Repertorium specierum novarum regni vegetabilis.

Herausgegeben von Professor Dr. phil. Friedrich Fedde

Beihefte. Band CXXXI

Beiträge zur Systematik und Pflanzengeographie XIX.

54

0457

Mit 8 Tafeln und Karten

Ausgegeben am 1. Juli 1942

Preis 25 RM.

DAHLEM bei BERLIN
IM SELBSTVERLAG, FABECKSTRASSE 49
1942

Wyższej Szkoły Pedagogicznej
Biblioteka
Gdańsk
CII-1798

Befr. Nr. 23978 (341)

Gedruckt bei A. W. Hayn's Erben, Potsdam

Inhalt.

	Seite
Robert Gradmann: Methodische Grundfragen und Richtungen der Pflanzensoziologie	1—41
A. Schumacher: Die fremden *Bidens*-Arten in Mitteleuropa (Mit Tafel I—III)	42—93
Hermann Ziegenspeck: Die Spaltöffnungen der *Marchantiaceae* (Mit Tafel IV—VI)	94—120
Constantin Mayer: Jakob Christian Schäffers erleichterte Arzneikräuterwissenschaft	121—125
W. Limpricht: Kalkpflanzen der östlichen Grafschaft Glatz (Mit Tafel VII)	126—141
A. Schumacher: Über *Calypogeia arguta* Montagne et Nees in Deutschland. (Mit Tafel VIII)	142—143
H. Pfeiffer: Floristik und Pflanzensoziologie	144—152
R. Scheuermann: Dem Schweizer Gelehrten Dr. Rudolf Probst zum Gedächtnis	153—154
H. Reimers: Nachtrag zur Moosflora des südlichen Harzvorlandes	155—179

Methodische Grundfragen und Richtungen der Pflanzensoziologie

Von Robert Gradmann, Tübingen

1. In necessariis unitas, in dubiis libertas

Die unter Leitung Reinhold Tüxens stehende Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Pflanzensoziologie hat kürzlich eine schon im Jahre 1908 verfaßte Schrift[1]) neu herausgegeben und mit Vorwort versehen in der ausgesprochenen, höchst erfreulichen und dankenswerten Absicht, damit den Nachweis zu erbringen, daß schon zwanzig Jahre vor dem Erscheinen von Braun-Blanquets „Pflanzensoziologie" die beiden methodologischen Hauptgrundsätze der Schule von Montpellier mit allem Nachdruck vertreten worden sind.

Nach dem ersten Hauptsatz sind die pflanzensoziologischen Grundeinheiten auf die floristische Zusammensetzung, und zwar auf die vollständige Artenliste zu begründen. Der zweite Satz stellt fest, daß das wertvollste Unterscheidungsmerkmal nicht in den jeweils vorherrschenden, auch nicht in den konstanten Arten, sondern in den Leitpflanzen oder „Charakterarten" gegeben ist, die der einzelnen Gesellschaft eigentümlich sind und andere Gesellschaften mehr oder weniger streng meiden.

Braun-Blanquet ist selbständig zu diesen beiden Erkenntnissen gelangt, noch ehe er Gelegenheit hatte, sie aus der genannten Schrift kennenzulernen. Das darf beide Teile in dem Vertrauen bestärken, daß wir in der Hauptsache auf dem rechten Wege sind. Überhaupt wird sich jedermann mit dem, was uns Br.-Bl. zu sagen hat, in den meisten Punkten einverstanden erklären. Jedermann wird es ihm danken, daß er auf Grund seiner umfassenden Belesenheit uns mit den neueren und neuesten Arbeiten und Bestrebungen namentlich

[1]) Robert Gradmann: Über Begriffsbildung in der Lehre von den Pflanzenformationen. — Unveränderter Neudruck aus Englers Bot. Jahrb. 43, Beibl. 99, 1909 (auch im Bericht über die 6. Zusammenkunft der Freien Vereinigung der system. Botaniker u. Pflanzengeogr. zu Straßburg u. Colmar 1908).

auch amerikanischer und russischer Forscher bekannt gemacht hat. Jedermann wird die Umsicht und den Scharfsinn bewundern, womit er als echter Abkömmling der Züricher Schule die einschlägigen Begriffe zergliedert. Auch die Anleitung zu eingehenden Standorts- und namentlich Bodenuntersuchungen mit physikalischen und chemischen Methoden und Instrumenten ist eine höchst dankenswerte Neuerung. Keineswegs tadeln möchte ich auch die Eigentümlichkeit, daß er als ausgesprochener Empiriker und Techniker auf eine tiefere Begründung seiner Methoden häufig verzichtet und sich lieber auf deren praktische Bewährung und Beliebtheit beruft.

Eines seiner Hauptverdienste ist die beim Brüsseler Botanikerkongreß 1910[1]) vergeblich versuchte und gewiß wünschenswerte Durchsetzung einer einheitlichen pflanzensoziologischen Terminologie (zu unterscheiden von der Nomenklatur!). Man hat gelegentlich darüber geklagt, daß Br.-Bl. uns mit einer solchen Überfülle von Fachausdrücken meist nichtdeutschen Ursprungs überschütte. Namentlich die Nordamerikaner entwickeln ja in dieser Beziehung eine kaninchenartige Fruchtbarkeit. Allein ein Lehr- oder Handbuch hat schließlich die Pflicht, mit allen wichtigeren Fachausdrücken bekannt zu machen. Br.-Bl. hat sich in dieser Richtung sogar besondere Zurückhaltung auferlegt. Er verzichtet darauf, alle Fachausdrücke vorzuführen, die von den einzelnen Vertretern der Pflanzensoziologie gelegentlich gebraucht, und alle die verschiedenartigen Bedeutungen, in denen sie mißbraucht worden sind[2]), und begnügt sich in der Regel damit, für jeden Begriff nur einen einzigen Ausdruck bestimmt vorzuschlagen. Die Wahl ist fast immer so geschickt getroffen, daß sie allgemeinen Anklang gefunden hat. Wenn einzelne seiner Anhänger glauben, diese gelehrt klingenden Fachausdrücke nun auch beständig im Munde führen zu müssen, auch wo es sich um die einfachsten Dinge der Welt handelt, so liegt das nicht am Meister, sondern an den Lehrlingen, die noch nicht begriffen haben, daß es zu den ersten Erfordernissen einer geschmackvollen Darstellung gehört, unnötige

---

[1]) IIIe Congrès internat. de Botanique. Bruxelles 1910. Phytogeographische Nomenklatur. Berichte u. Vorschläge. Herausgegeb. v. Ch. Flahault und C. Schröter, Zürich 1910; eine höchst aufschlußreiche Schrift.

[2]) Dieser mühseligen und um so verdienstlicheren Arbeit haben sich Flahault und Schröter a. a. O. und noch ausführlicher Helmut Gams (Prinzipienfragen der Vegetationsforschung; Vierteljahrsschr. d. Naturf. Ges. Zürich 63, 1918) bereits unterzogen.

Fachausdrücke zu vermeiden. Ich selbst habe mich nachträglich noch an Braun-Blanquets Terminologie möglichst angeschlossen, unter Verzicht auf Prioritätsrechte und zuweilen selbst dann, wenn die von mir früher gebrauchten Ausdrücke eigentlich den Vorzug verdienen. Nur aus ganz triftigen Gründen erlaube ich mir eine Abweichung von dieser Regel[1]).

Da wir beide die gleiche Forschungsmethode befolgen, so ist es kein Wunder, daß auch unsere Ergebnisse sachlich weithin übereinstimmen, wenn auch Br.-Bl. vermöge seiner ausgeklügelten Nomenklatur alles anders benennt.

Ebensowenig wundere ich mich, wenn Br.-Bl. gelegentlich stark von mir abweicht. Denn ich weiß und werde dies noch näher belegen, wie weitgehend die Auffassung vom persönlichen Ermessen bestimmt wird. Sie wird vor allem verschieden ausfallen, je nachdem der einzelne Forscher mehr zu einer weiten oder zu einer engeren Fassung des Gesellschaftsbegriffs neigt[2]), mehr der Goetheschen oder der Linnéischen Richtung huldigt. Br.-Bl. geht in der Aufspaltung etwas weiter als ich; doch kehren meine Waldgesellschaften fast alle bei ihm wieder, nur wie gesagt unter anderem Namen. Die Skandinavier treiben auch hier die Gliederung sehr viel weiter. Doch scheint sich bei den Waldgesellschaften eine beiderseitige Annäherung an eine

[1]) Solche Gründe liegen für mich in folgenden Fällen vor. Die beiden ersten betreffen leider zwei allgemein und besonders häufig gebrauchte Ausdrücke. Das dem klassischen Latein fremde französisch-englische Wort association klingt in deutscher Sprache abscheulich, selbst die Feder sträubt sich buchstäblich dagegen, und überdies nimmt es sich unnötig wichtigtuerisch aus. Mir genügt vollständig das völlig gleichbedeutende Wort „Pflanzengesellschaft" oder, wo die Deutlichkeit es verlangt, „Grundeinheit".

Die Abgeschmacktheit des Fachausdrucks climax (der Klimax) empfindet allerdings nur der Sprachkundige. Mit einer Leiter (ἡ κλῖμαξ) hat der Ausdruck nämlich gar nichts zu tun; er ist nicht griechischen, sondern amerikanischen Ursprungs und von „Klima" hergeleitet mit der für Amerikaner und deren Nachäffer offenbar besonders wohlklingenden Endung x (vgl. Minimax, Biox, Blendax usw.). Als Ersatz wird auch von Br.-Bl. der Ausdruck „Schlußgesellschaft" zugelassen.

Umgekehrt lasse ich mir das Wort „Leitpflanze" nicht nehmen. So, wie ich es anwende, entspricht es haarscharf dem „Leitfossil" der Geologen. Br.-Bl. hat es durch „Charakterart" ersetzt, was viel weniger eindeutig ist. „Charakteristisch" sind auch die dominanten und die konstanten Arten, nur in etwas anderem Sinn.

[2]) Ihre rein persönliche Bedingtheit hat schon Walter 1927 hervorgehoben.

mittlere Linie anzubahnen, eine Entwicklung, die mit zarten Händen gepflegt werden sollte; rechthaberisches Auftreten kann diese Entwicklung nur stören. Etwas anders ist es beim Grasland. Während ich die Wiesen und Weiden der unteren Höhenstufen als wesentlich anthropogen, von zum Teil willkürlichen und unberechenbaren Wirtschaftsmaßnahmen abhängig, mehr summarisch behandle, stehen sie für Br.-Bl. wie für alle, die aus der Züricher Schule hervorgegangen sind, im Vordergrund, wohl schon von der berühmten Erstlingsarbeit ihres Meisters her[1]), aber auch weil sie sich aus begreiflichem Grunde vorzugsweise mit den Matten des Hochgebirgsgürtels beschäftigt haben. Außerdem duldet es die starre Konsequenz Br.-Blanquets nicht, Kausalbegriffe wie anthropogen in die streng analytisch-floristische Fassung der Gesellschaftsbegriffe hereinspielen zu lassen[2]). So kommt es, daß gerade das Grasland im weitesten Sinn, weniger bei Tüxen, um so mehr bei Br.-Bl. selber und manchen anderen seiner Schüler in eine schwer überschaubare Vielheit von Assoziationen, Subassoziationen, Varianten, Fazies usw. aufgespalten wird. Das alles ist mir erklärlich.

Völlig rätselhaft aber war es für mich zunächst, wie trotz all der starken persönlichen Einflüsse die Anhänger der Schule von Montpellier fast immer buchstäblich zur gleichen Auffassung gelangen wie ihr Meister — bis ich endlich dahinter kam, was es heißt, „Pflanzensoziologie nach Braun-Blanquet" treiben. Das heißt für die meisten nicht etwa nur nach seinen Methoden arbeiten — nach den gleichen Methoden habe ja auch ich schon vor Br.-Bl. gearbeitet —, sondern unmittelbar seine Ergebnisse und Auffassungen im einzelnen übernehmen. Wenn ich diesen Eindruck hier wiedergebe, so geschieht es nicht, um zu tadeln. Setzen wir den Fall, ein so hervorragender Pflanzensoziologe wie Br.-Bl. unternähme es, ganz Mitteleuropa oder gar ganz Europa pflanzensoziologisch zu bearbeiten und die Ergebnisse in einem riesenhaften Kartenwerk großen Maßstabs niederzulegen, so würden wir uns alle reich beschenkt fühlen, natürlich ohne uns den darin niedergelegten Auffassungen damit blindlings zu unter-

[1]) Stebler und Schröter: Beiträge zur Kenntnis der Wiesen und Matten der Schweiz. — Landwirtsch. Jahrb. d. Schweiz, 1, 1887 bis 6, 1892.

[2]) Anderswo wird dieses Prinzip strengster Objektivität freilich oft genug durchbrochen, so durch die Berücksichtigung der stark hypothetischen Sukzessionslehre, durch die Deutung von Einzelbeständen im Sinne von Assoziationsgemischen, durch Bezeichnungen wie *Xerobrometum*, *Fagetum calcareum* usw.

werfen. Einer allein kann so etwas selbstverständlich nicht machen. Wenn nun aber ein ganzer Stab von tüchtigen Pflanzenkennern sich selbstlos dem verehrten Meister zur Verfügung stellt, um, auf persönliche Meinungen verzichtend, ganz in seinem Sinn und Geist und ganz nach seinen Auffassungen zu arbeiten und so in gemeinsamem Bemühen das große Werk zustande zu bringen, so können wir auch das nur dankbar begrüßen, und ferne sei es von mir, einen dieser Getreuesten in seinem Glauben irremachen zu wollen. Das wäre ja auch ganz vergeblich.

Aber solche Rechtgläubigkeit ist nicht jedermanns Sache. Es gibt auch weniger anspruchslose, mit einem starken Freiheitsbedürfnis ausgestattete, kritisch denkende und jedem Dogma abholde Menschen. Für sie ist eine derartig subalterne Haltung einfach unmöglich; man kann von ihnen nicht verlangen, daß sie blindlings mit irgendeiner Autorität, und wäre es Br.-Bl., durch Dick und Dünn gehen. Ich habe unserer weitgehenden Übereinstimmung mit Freuden Ausdruck gegeben; ich hoffe, einen weiteren Beitrag zum Frieden zu leisten, wenn ich nun auch die noch bestehenden Meinungsverschiedenheiten nicht verschweige, zugleich aber den Nachweis erbringe, daß sie fast nur formaler Art und keineswegs so schwerwiegend sind, um bei gegenseitiger Duldsamkeit einer restlosen Verständigung und freudigen Zusammenarbeit im Wege zu stehen. Diese Meinungsverschiedenheiten bewegen sich, wie schon H. Meusel[1]) erkannt hat, fast ausschließlich um zwei Kernpunkte: die Stellung zur Pflanzengeographie und das pflanzensoziologische System.

2. Pflanzensoziologie und Pflanzengeographie

Wer aus Braun-Blanquets Buch seine ersten Belehrungen holt, wird schon aus den ersten Sätzen der Vorrede und der Einleitung den Eindruck entnehmen, die Lehre von den Pflanzengesellschaften habe bis vor kurzem als „unselbständiges Anhängsel" der Pflanzengeographie nur ein kümmerliches Dasein gefristet; erst etwa seit Ende des Weltkriegs, seit sie sich aus den Fesseln der Pflanzengeographie befreit, den neueren Namen „Pflanzensoziologie" angenommen und sich so zur „selbständigen Wissenschaft" erhoben, habe sie plötzlich einen gewaltigen Aufschwung genommen und einen wahren Sieges-

[1]) H. Meusel: Pflanzensoziologische Systematik. Ztschr. f. d. ges. Naturw. 1939. — Ders., Die Grasheiden Mitteleuropas. Bot. Arch. 41, 1940.

zug durch die Welt angetreten an der Spitze eines Heeres von begeisterten Anhängern und Mitarbeitern.

Man braucht noch nicht Fachmann zu sein, braucht auch die vorausgegangene Entwicklung nicht selber miterlebt zu haben, man darf nur einen Blick tun in eine der kurzen geschichtlichen Übersichten wie etwa die von Eduard Rübel[1]), um zu wissen, daß auch eine ganz andere Auffassung möglich ist. Der anerkannte und vielgefeierte Schöpfer der Zweigwissenschaft, die man jetzt Pflanzensoziologie nennt, ist darnach nicht etwa Braun-Blanquet oder sonst ein Vertreter der jetzigen Generation, noch weniger einer der russischen Botaniker[2]), die gegen Ende des letzten Jahrhunderts das Wort Phytosoziologie aufgebracht haben, vielmehr Alexander von Humboldt, der bekanntlich zugleich der Schöpfer der Pflanzengeographie ist. Die stolze Liste seiner Nachfolger im 19. Jahrhundert, August Grisebach, Otto Sendtner, Anton Kerner, Adolf Engler, Oskar Drude, Ragnar Hult, Eugen Warming, A.F.W. Schimper, genügt allein schon, um die unvergänglichen Verdienste der Pflanzengeographen um die Lehre von den Pflanzengesellschaften in Erinnerung zu bringen. Sie haben nicht bloß in tiefschürfender Arbeit die Methode ausgebaut; sie haben zugleich in einer Reihe von glänzenden Darstellungen Beispiele und Vorbilder gegeben, denen das zwanzigste Jahrhundert bis jetzt nichts auch nur annähernd Gleichwertiges an die Seite zu stellen hat. Br.-Bl. erwähnt aber die alten Pflanzengeographen fast nur, um ihnen am Zeuge zu flicken; unsere beiden Größten, Alexander von Humboldt und August Grisebach, werden, soviel ich sehe, im ganzen Buch nicht einmal genannt! Freilich haben sie es noch nicht so herrlich weit gebracht wie wir; sie haben auf der steil ansteigenden Entwicklungsbahn nur die ersten Schritte getan; aber das waren Riesenschritte, und neben diesen wahrhaft schöpferischen und weltumspannenden Geistern sind wir heutigen Kleinigkeitskrämer und Nomenklaturhelden nur armselige Zwerge.

Die beiden ersten Jahrzehnte dieses Jahrhunderts haben vor allem für die Klärung der Begriffswelt Treffliches geleistet. Neben den Skandinaviern, vorab A. K. Cajander, neben Charles Flahault und

[1]) Ed. Rübel: Die Entwicklung der Pflanzensoziologie. Vierteljahrsschr. d. Naturf. Ges. Zürich 65, 1920. — Ähnlich Firbas 1932.

[2]) Wie Alechin (Wann und wo ist die Phytosoziologie entstanden? Bot. Notiser, Lund 1924) mit einem erstaunlichen Mangel an Logik zu glauben scheint.

Ludwig Diels, sind da besonders die Züricher (Carl Schröter, Martin Rikli, Hermann Brockmann-Jerosch, Eduard Rübel, Josias Braun selber und Helmut Gams) mit Ehren zu nennen. Die Verwendbarkeit der Pflanzensoziologie für die Land- und Forstwirtschaft wurde ebenfalls früher schon erkannt. Alle diese Leistungen liegen noch vor dem kritischen Zeitpunkt; sie sind unter dem Zeichen der Pflanzengeographie vollbracht worden, von Forschern, die als Pflanzengeographen ausgebildet waren und sich als solche fühlten.

Daß in der Nachkriegszeit ein neuer Aufschwung, namentlich eine bisher unerhörte Verbreiterung des pflanzensoziologischen Betriebs, besonders auch in Nordamerika und Rußland, eingetreten ist, soll gewiß nicht bestritten werden. Der Aufschwung ist wohl in erster Linie der klärenden Vorarbeit der Pflanzengeographen in den beiden vorausgegangenen Jahrzehnten zu verdanken. Die allgemeine Aufnahme des neuen Wortes „Pflanzensoziologie" mag auch dazu beigetragen haben; es wäre nicht das erstemal, daß eine glückliche Bezeichnung den Funken einer bereits in der Entwicklung begriffenen Disziplin plötzlich zu hellen Flammen entfacht. Einen ganz wesentlichen Anteil daran hat sicher die umfangreiche Tätigkeit, die Br.-Bl. selber durch seine Schriften, Vorträge und geschickten Führungen ausgeübt hat. Die meisten Pflanzensoziologen sind ja doch seine persönlichen Anhänger. Die Aussicht, lediglich mit den Vorschriften des bewährten Meisters bewaffnet, an einer neuartigen Forschung sich beteiligen zu können, mußte ja auf unzählige strebsame und ideal gesinnte Floristen und sonstige Naturfreunde begeisternd wirken.

Ob jedoch die namentlich von den Russen geradezu fanatisch betriebene Trennung von der Pflanzengeographie eine solch heilsame Wirkung ausgeübt hat, darüber kann man jedenfalls verschiedener Meinung sein. Die Pflanzengeographen sind vom Gegenteil überzeugt. Selbstverständlich steht es jedem frei, seine Lebensarbeit beliebig einzuengen. Die Spezialisierung ist ja überall im Fortschreiten begriffen. Aber auch darüber besteht nur eine Meinung, daß die abgetrennten Disziplinen sich nicht gegenseitig den Rücken zukehren dürfen; sie müssen zu ihrem eigenen Besten mit dem Vaterhaus und den Geschwistern in steter Verbindung bleiben. Das gilt von den ärztlichen Spezialisten, es gilt von den Botanikern, die als Vertreter der Systematik mit der Anatomie und Physiologie die Fühlung nicht verlieren dürfen, und so muß auch der Pflanzensoziolog, der auf Wissenschaftlichkeit Anspruch macht, die Verbindung zum mindesten

mit der Pflanzengeographie aufrechterhalten; andernfalls wird er zum Banausen.

Die Pflanzengeographen selber denken natürlich nicht daran, auf dieses wertvolle, noch dazu auf ihrem eigenen Boden gewachsene Darstellungsmittel zu verzichten. Sie könnten es gar nicht. Ebensowenig sehen sie ein, warum sie den wirklich glücklich gewählten und handlichen Ausdruck „Pflanzensoziologie", der sprachlich völlig gleichbedeutend ist mit dem etwas umständlicheren „Lehre von den Pflanzengesellschaften", nicht auch auf die älteren Richtungen dieses Wissenschaftszweiges anwenden sollen.

Sie sind weiterhin der Meinung, mit dem Rückzug in ein enges, allzu leicht kleinlich werdendes Spezialistentum, mit dem Verzicht auf die großen und weit ausschauenden Gesichtspunkte der Pflanzengeographie schaden die „reinen" Pflanzensoziologen nur sich selber. Es heißt doch, sich in den Schmollwinkel stellen, wenn Br.-Bl. alle nur denkbaren Merkmale der Pflanzengesellschaften eingehend bespricht, aber eines der wichtigsten und anregendsten mit Stillschweigen übergeht, den pflanzengeographischen Charakter, d. h. die für manche Pflanzengesellschaften hervorragend charakteristische und aufschlußreiche Zusammensetzung aus Arten bestimmter Arealtypen („pontisch", atlantisch, alpin usw.), womit die Pflanzengeographen von August Grisebach und Anton Kerner bis H. Meusel (1940) sich so eingehend und fruchtbringend beschäftigt haben. Andere moderne Pflanzensoziologen denken hier ganz anders. So sind für die neueste Vegetationskarte der Schweiz die Arealtypen sogar zum leitenden Gesichtspunkt erhoben worden[1]), und soeben hat auch Jos. Eggler fleißigen Gebrauch davon gemacht[2]).

Ebenso bedauerlich ist die Vernachlässigung des ökologisch-physiognomischen Charakters, der doch auch jeder „Assoziation" trotz ihrer grundsätzlich floristischen Begründung innewohnt, wie Br.-Bl. selber zugibt. Die von den Pflanzengeographen von Humboldt, Grisebach und Anton Kerner bis zu Warming, Schimper und Rübel so liebevoll gepflegten und so beziehungsreichen „Vegetationsformen" oder „Lebensformen" werden von Br.-Bl. ausdrücklich abgelehnt und nur das neueste, viel zu einseitige System von Raun-

[1]) Emil Schmid: Die Vegetationskartierung der Schweiz 1 : 200000. Ber. über d. Geobot. Forschungsinstitut Rübel für 1939.

[2]) Jos. Eggler: Flaumeichenbestände bei Graz. Beih. z. Bot. Centralbl. 61, B 1941.

kiaer wird zugelassen. Was Br.-Bl. sonst noch unter dem Titel „Ökologie" bringt, das sind fast ausschließlich Methoden der Standortsuntersuchung, während die wirkliche Ökologie, die Lehre vom Lebenshaushalt, namentlich von der Anpassung der Pflanzen an den Standort und der dadurch bedingten Pflanzengestalt, also die eigentlich botanische Aufgabe, völlig zu kurz kommt[1]).

Ähnliches gilt vom Einfluß der erdgeschichtlichen Entwicklung, namentlich der vorgeschichtlichen Klimaänderungen und den durch sie veranlaßten Pflanzenwanderungen, ein Gesichtspunkt, der von den Pflanzengeographen seit Anton Kerner und Adolf Engler ebenfalls besonders sorgsam beachtet und durch die heutige Pollenforschung noch besonders in den Vordergrund getreten ist. Er ist auch für die Pflanzensoziologie keineswegs belanglos, schon deshalb, weil er davor bewahrt, die Pflanzengesellschaften als reine Funktion des Standorts aufzufassen, wie es jetzt vielfach geschieht. Auch dieses Forschungsgebiet ist von den Schweizer Pflanzensoziologen wieder ganz in den Vordergrund gerückt worden (vgl. Schmid a. a. O.); Br.-Bl. hat es völlig übergangen.

Um so ausführlicher bespricht er die aus Nordamerika eingeführte Sukzessionslehre. Sie hat denn auch in der Schule von Br.-Bl. eine Zeitlang eine Hauptrolle gespielt; man scheint aber mehr und mehr wieder davon abzukommen. Die moderne Bodenkunde, die ebenfalls von Nordamerika ausgegangen und dann in Rußland besonders gefördert worden ist, belehrt uns, daß im regenreichen Klima die Böden durch Auslaugung immer ärmer an Kalk und anderen Pflanzennährsalzen werden, was durch die gleichzeitige Versauerung des Bodens, unter Umständen auch durch den Waldwuchs noch gefördert wird. Dieser fortschreitenden Veränderung der Böden, so schloß man, muß auch eine entsprechende Änderung der Vegetation entsprechen, so daß alles schließlich in einer einförmigen azidophilen

[1]) Das Wort *οἶκος* mit Wohnraum oder Standort und dementsprechend Standortslehre mit Ökologie zu übersetzen halte ich für verfehlt. Der Fachausdruck „Ökologie" wurde seinerzeit eingeführt als Bezeichnung für das, was man früher „Biologie" nannte, ein Wort, das jetzt mit Recht in sehr viel weiterem Sinn gebraucht wird. Der Ausdruck Ökologie ist, ob sprachlich richtig oder nicht, mit „Lehre vom Lebenshaushalt" zu übersetzen; denn nicht anders war es von Hause aus gemeint. Noch abwegiger war es freilich, die Lehre von den Pflanzengesellschaften überhaupt als „Ökologie" (Ecology) zu bezeichnen, ein derbes Mißverständnis, das wohl nur durch den Nebentitel und die Übersetzungen von Warmings Plantesamfund hervorgerufen wurde.

Schlußgesellschaft („Klimax") endet. Diese Theorie wird durch die mitteleuropäische Waldgeschichte nicht bestätigt. Sie könnte höchstens für die regenreichsten Gebiete zutreffen, nur für ebenes Gelände und nur dort, wo es an einem kalkreichen Untergrund fehlt. Der Zyklusgedanke erfreut sich in Amerika offenbar besonderer Gunst. Er ist etwa gleichzeitig durch W. M. Morris Davis auch in der Geomorphologie aufgekommen und wurde dort ebenso in den Himmel erhoben. Es konnte nicht fehlen, daß auch diese beiden Theorien miteinander verquickt und in echt amerikanischer Maßlosigkeit die tollsten Hypothesen daraus entwickelt wurden. Gerhard Schlenker[1]) hat mit seiner Kritik den Nagel auf den Kopf getroffen: Der Sukzessionsgedanke hat seine volle Berechtigung, soweit es sich dabei um die Phasen handelt, die durchlaufen werden, bis die durch eine Naturkatastrophe oder menschliche Eingriffe gestörte, dann aber sich selbst überlassene Vegetation ihr natürliches Gleichgewicht wieder erreicht hat; insoweit ist er auch von den Pflanzengeographen seit Anton Kerner immer berücksichtigt worden. Aber Wahnwitz ist es, ihn mit „Peneplainphantasien" zu verquicken und voraussagen zu wollen, was auf jedem Fleck Erde einmal wachsen wird, wenn die Gebirge völlig abgetragen sein werden.

Im übrigen verlegt Br.-Bl. seinen Schwerpunkt ganz auf die rein formale Feststellung der Pflanzengesellschaften und die Standortsuntersuchungen, und seine Anhänger tun es ihm nach, wie sie überhaupt seinen Neigungen und Abneigungen bis ins kleinste folgen. Nun ist es ja wohl richtig, was u. a. Tüxen[2]) hervorhebt, daß der Synthese stets die Analyse vorausgehen, daß man zuerst die vorhandenen Pflanzengesellschaften und deren Verbreitung genau feststellen und mit genügenden Tabellen belegen muß, ehe man daran gehen kann, ihre Lebensbedingungen und ihren Lebenshaushalt zu erforschen. Das gilt für den einzelnen Bearbeiter. Ob man aber eine ganze Generation dazu verurteilen kann, sich ausschließlich mit der Bereitstellung des statistischen Rohmaterials zu beschäftigen, während erst spätere Geschlechter das Glück haben sollen, diesen Rohstoff geistig zu verarbeiten, das ist mir um so zweifelhafter, als die Nach-

[1]) Gerh. Schlenker: Die natürlichen Waldgesellschaften im Laubwaldgebiet des württembergischen Unterlands. Veröff. d. Württ. Landesstelle f. Naturschutz 15. 1938.

[2]) Reinh. Tüxen: Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. Mitt. d. Florist.-soziol. Arbeitsgemeinsch. in Niedersachsen 3, 1937.

welt mit unserer Vorarbeit doch nicht zufrieden sein, sondern die Analyse wieder von vorne beginnen wird; denn jedes Zeitalter stellt wieder andere Ansprüche. Es fehlt denn auch keineswegs an Pflanzensoziologen, die sich auf eigene Faust daneben auch höhere Ziele gesteckt haben.

Im übrigen darf gerade Tüxen offenbar nicht jener unhistorisch amerikanisierenden Richtung zugerechnet werden. Er hat die Fühlung mit der Pflanzengeographie durchaus nicht verloren, wenn er auch nicht viel davon redet; z. B. kann er gelegentlich vom Reliktbegriff Gebrauch machen. Und daß er der vornehmen deutschen Gelehrtensitte huldigt, die Verdienste der Vorgänger anzuerkennen, beweist er ja schon dadurch, daß er die Schrift eines alten Pflanzengeographen der Vergessenheit entrissen hat.

3. Die soziologischen Grundeinheiten

Die soziologischen Grundeinheiten oder „Assoziationen" werden von Br.-Bl. ausdrücklich den Arten des botanischen Systems gleichgestellt. Dies wird unterstrichen dadurch, daß sie nach dem Vorbild der wissenschaftlichen Pflanzennamen eine feststehende lateinische Bezeichnung erhalten, und doppelt unterstrichen durch die neuerliche Einführung des Prioritätsgesetzes, und zwar mit allen Schikanen, mit Beifügung des Autornamens und der Jahreszahl oder gar zweier Autornamen, von denen der erste in Klammern gesetzt wird. Diese Gleichstellung halte ich mit Meusel u. a. für verfehlt.

Man muß sich klarmachen, wie Gesellschaftsbegriffe überhaupt entstehen. Die Neuaufstellung von Pflanzengesellschaften in einem noch unbearbeiteten Erdraum ist etwas völlig anderes als das bloße „Bestimmen" von Einzelbeständen in einem Gebiet, dessen Pflanzengesellschaften im wesentlichen als bereits bekannt und festgelegt gelten. Für den letzteren Zweck sind die Anweisungen in Br.-Blanquets Lehrbuch mehr als ausreichend. Man wird aufs eingehendste belehrt, wie die Einzelbestände mit einer peinlichen, fast übertriebenen Genauigkeit nach allen Regeln der Kunst lediglich mit Namen und Zahlen, ohne auch nur ein Mindestmaß schriftstellerischer Kunst zu beschreiben sind. Aber auf die sehr viel wichtigere Frage, wie die so entscheidende Auswahl unter den Einzelbeständen zu treffen ist, worauf in Wirklichkeit alles ankommt, sucht man im Lehrbuch vergeblich nach einer Antwort. Um das zu erfahren, muß man schon zu Br.-Blanquets prächtiger Erstlings-

arbeit greifen[1]). Was er dort ausführt über den Weg, den man zu gehen hat, um „typische Bestandesaufnahmen" zu erhalten, entspricht durchaus meinen Erfahrungen. Es ist keine Rede davon, daß man nur an beliebigen Stellen exakte Einzelbestandesaufnahmen zu machen braucht, aus denen sich dann durch Vergleichung und Berechnung die Pflanzengesellschaften objektiv und rein mechanisch herauskristallisieren. Vielmehr gibt es nur den einen Weg: man muß zunächst bei reichlicher Begehung des Geländes einzelne Gesellschaften rein intuitiv durch spontanen Zusammenschluß von Erinnerungsbildern zu erfassen suchen, eine Kunst, die nicht jedermanns Sache ist; sie erfordert, man könnte sagen, einen soziologischen Blick, vielleicht sogar eine angeborene Begabung. Die Leitpflanzen tun schon hier gute Dienste, wiewohl sie noch nicht mit Sicherheit festzustellen sind. Erst bei wiederholter und noch gründlicherer Begehung lohnt es sich, die „typischen" Einzelbestände genau aufzunehmen und behutsam vortastend, berichtigend und ergänzend sich zu der Sicherheit durchzuarbeiten, daß dem empfangenen Geistesblitz eine wirkliche Realität entspricht. Gesellschaften von wirklich scharfer, ohne weiteres überzeugender Ausprägung gibt es nur wenige, und ihr Vorkommen ist viel seltener als man glaubt. Sie beruhen natürlich darauf, daß bestimmte Kombinationen von Standortsbedingungen sich öfters und besonders genau wiederholen. In den intensiv bewirtschafteten Gebieten Mitteleuropas kann man stundenlang wandern, bis man durch einen freudig begrüßten Glücksfall an einer verhältnismäßig urwüchsigen Stelle einer solchen Gesellschaft begegnet. Selbst bei wohlvorbereiteten Führungen pflegen die Stellen, die der Leiter „typisch" genug findet, um eine Aufnahmeübung daran zu knüpfen, gar nicht so häufig zu sein. Als Beispiele dieser wohlausgeprägten, sozusagen klassischen Pflanzengesellschaften, nenne ich[2]) den Kalkbuchenwald, den Bergwald, Schluchtwald, die Felsschluchtbestände, den Kleebwald (der „Eichenhainbuchenwald" ist bereits umstritten), die

[1]) Josias Braun: Die Vegetationsverhältnisse der Schneestufe in den Rätisch-Lepontischen Alpen. — Neue Denkschr. d. Schweiz. Naturf. Ges. 48, 1913, S. 85f.

[2]) Vgl. R. Gradmann: Das Pflanzenleben der Schwäbischen Alb. 3. Aufl., 1936, mit Albrecht Faber: Über Waldgesellschaften und ihre Entwicklung im Schwäbisch-Fränkischen Stufenland. Jahresber. d. Dt. Forstvereins, Gruppe Württ. 1936.

Steppenheide, das Hochmoor, die Steifseggenrasen, die Kleinseggenrasen, die Pfeifengraswiese, das Röhricht. Schon hier bestehen Unterschiede in der Auffassung; was für den einen eine wohlgeschlossene Pflanzengesellschaft ist, erscheint dem andern als Assoziationsgemenge.

Diese klassischen Pflanzengesellschaften bedecken in den meisten Landschaften Deutschlands, vom Hochgebirge abgesehen, noch entfernt nicht ein Zehntel der ganzen Fläche. Die übrigen neun Zehntel werden zum allergrößten Teil von Acker- und Gartenland, Weinberg, Wiese und Weide eingenommen, wo man zwar auch Pflanzengesellschaften unterscheiden kann, doch offenbar in einem wesentlich anderen Sinn; keinesfalls sind sie den urwüchsigen Gesellschaften gleichwertig. Aber auch in den Wäldern ist der menschliche Einfluß heute übermächtig; riesige Bestände, namentlich Reinbestände von Nadelhölzern, sind nur durch künstliche Saat oder Pflanzung entstanden und können den auf natürlicher Verjüngung beruhenden unmöglich gleichgestellt werden. Und auch in den letzteren zeigen weite Strecken, wohl hauptsächlich infolge wirtschaftlicher Eingriffe, so wenig ausgeprägten Charakter — die Kräuterschicht ist oft sehr artenarm oder nur aus Allerweltspflanzen zusammengesetzt —, so daß man sie nur mit Mühe in das Schema zwängen kann, indem man Einzelbestände, die einigermaßen untereinander ähnlich sind, zu „Pflanzengesellschaften" vereinigt, wobei aber niemand sagen kann, wie weit die Ähnlichkeit und die Verschiedenheit von anderen Pflanzenvereinigungen gehen muß, um zu solcher Würde zu berechtigen. Alle jüngeren Bestände sind natürlich als Stadien von Sukzessionen zu bewerten und als solche oft schwer zu deuten. Mehr Freude erlebt man an den alten, hiebreifen Beständen. Aber auch hier ist ohne die Zulassung von Bruchstücken, Mischungen und gleitenden Übergängen nicht durchzukommen. So ist hier vollends dem subjektiven Ermessen Tür und Tor geöffnet. Es ist ein wahres Glück und eine große Ermutigung für die Zukunft, daß trotzdem die Auffassungen nicht noch viel weiter auseinandergehen als sie es in Wirklichkeit tun.

Dabei stellt sich immer mehr heraus, daß auch die gut ausgeprägten Pflanzengesellschaften nur selten auf größere Entfernungen ihre Zusammensetzung unverändert beibehalten: die einen Arten scheiden aus, andere treten dafür ein, und namentlich auch die Leitpflanzen haben, wie jetzt allgemein anerkannt, meist nur „lokale" Bedeutung, d. h. sie bleiben nur innerhalb bestimmter Räume ihrer

Gesellschaft wirklich treu; anderswo verhalten sie sich unter Umständen wieder ganz anders. Voreilige Verallgemeinerungen sind daher höchst gefährlich.

Man wird nach alledem zugeben müssen: was wir Pflanzengesellschaften nennen, das sind unter sich recht ungleichwertige, zum Teil recht lockere, unbestimmte und wenig scharf umgrenzte Gebilde. Nun sind ja freilich auch die Spezies des Pflanzenreichs zum mindesten in den sogenannten kritischen Gattungen keineswegs so feststehend und so klar und sicher voneinander abgegrenzt, wie sich Linné dies vorstellte. Aber in ihrer übergroßen Mehrzahl sind sie es eben doch. Wenn man daher die „Assoziationen" den Spezies gleichstellt und sie mit ein für allemal feststehenden lateinischen Namen versieht, so wird damit ein Eindruck erweckt, der von der Wirklichkeit himmelweit verschieden ist; es wird auch hier wieder einmal eine Exaktheit vorgetäuscht, die gewiß im höchsten Grad erwünscht wäre, aber der Natur der Sache nach einfach nicht zu erreichen ist.

Leider haben diese festen Namen eine ungeheure suggestive Wirkung. Wer zu kritischem Denken nicht befähigt ist, bildet sich am Ende gar ein, diese zum Teil recht subjektiv gefärbten Abstraktionen seien unmittelbar in der Natur vorhandene Realitäten. Unter dieser Suggestion geht nun die sekundäre Tätigkeit, das „Bestimmen", etwa so vor sich: Nachdem eine größere Anzahl von „Assoziationen" durch Braun-Blanquet und seine vertrautesten Jünger einmal aufgestellt ist, gleichviel ob in der Schweiz, in den Cevennen, in Nordwestdeutschland oder in der Hohen Tatra, braucht man einen beliebigen Einzelbestand nur mit den gedruckt vorliegenden Artlisten zu vergleichen. Jede von ihnen ist ja aus mehr oder weniger zahlreichen Einzelbeständen zusammengestellt und enthält daher eine ziemlich reiche Auswahl von „Charakterarten", aber auch von Allerweltspflanzen. So ist meistens eine „Assoziation" leicht zu finden, mit der der fragliche Einzelbestand verhältnismäßig viele Arten gemein hat: ihr gehört er an und kann nun in das System eingereiht werden. Stimmt es nicht ganz, enthält der Einzelbestand auch Arten, die in der betreffenden Liste nicht zu finden sind, so wird entweder ein Assoziationsgemenge angenommen oder hat der geistig Anspruchslose, der sich dieser Beschäftigung hingibt, allenfalls das Recht, eine „Variante" oder gar eine „Subassoziation" aufzustellen, und erwirbt sich damit die Aussicht, seinen Namen unsterblich zu machen.

Noch so kleine und unbedeutende Erdräume, denen zufällig das Glück widerfahren ist, von Br.-Bl. oder einem seiner bevorzugten Schüler bearbeitet zu werden, sollen für ewige Zeiten die Grundtypen liefern, nach denen sich die ganze übrige Welt zu richten hat; sie kann in der Regel nur noch Subassoziationen, Varianten u. dgl. dazu beisteuern.

Wie unwürdig und unsachgemäß es ist, z. B. einer der charaktervollen und schon seit Jahrzehnten gut durchforschten süddeutschen Landschaften Namen und Begriffe aufdrängen zu wollen, die neuerdings in Montpellier oder Hannover, für die Cevennen oder die Hohe Tatra geprägt worden sind, dafür hat man offenbar kein Gefühl, ebensowenig wie für die Ungeheuerlichkeit, daß für die Gliederung unserer zum Teil doch noch recht urwüchsigen Mittelgebirgswälder ausgerechnet das nordwestdeutsche Tiefland als Norm und Urtypus gelten soll, gerade der Teil Deutschlands, der die gründlichste Zerstörung der ursprünglichen Pflanzendecke und die ärmlichste Bewaldung aufweist.

Das richtige Verfahren wäre offenbar, jede Landschaft selbständig für sich zu bearbeiten, die Gesellschaftsbegriffe aufzustellen, die ihrer besonderen Natur gemäß sind, und erst hinterher festzustellen: eine ähnliche Gesellschaft ist da und da, von dem und dem bereits beschrieben und benannt worden. Wenn der gewählte Name als zweckmäßig erkannt wird, soll er natürlich auch übernommen werden.

Wohin jene mechanische Übertragung führt, zeigt ein von Schlenker[1]) mitgeteiltes Beispiel: Im mittleren Neckargebiet kommen Bestände vor, die dem bekannten niederdeutschen Eichenhainbuchenwald, auch in der Kräuterschicht, völlig gleichen; nach den Grundsätzen der Schule von Montpellier müßten sie als solche auch in die Karte eingetragen werden. Ätiologisch sind sie aber etwas ganz anderes; sie sind nur durch den Mittelwaldbetrieb hervorgerufen, der Eiche und Hagbuche einseitig begünstigt, und würden, sich selbst überlassen, sich stark mit Rotbuchen und deren Begleitern durchsetzen. Ein anderer Fall: es gibt eine Anzahl von Waldpflanzen, die bis vor kurzem als untrügliche Merkmale des echten, ursprünglichen Fichtenwaldes gegolten haben. R. Lohrmann hat mir jedoch gezeigt, daß die gleichen Waldpflanzen heute in den vor mehr als hundert

[1]) Gerhard Schlenker: Erläuterungen zum pflanzensoziologischen Kartenblatt Bietigheim 1940 S. 47.

Jahren angelegten Fichtenreinbeständen in Ausbreitung begriffen sind, auf einem Boden, der einst als Viehweide diente und im unberührten Zustand wahrscheinlich Kalkbuchenwald oder allenfalls Tannenmischwald, sicher aber keinen Fichtenwald tragen würde. Ein noch drastischeres Beispiel werden wir später in der Steppenheide unserer Albfelsen kennenlernen.

Daß man es auch anders machen kann, hat sich in Württemberg gezeigt. Dieses kleine Land ist, wie allgemein anerkannt, nach den verschiedensten Richtungen schon besonders frühzeitig und besonders gründlich durchforscht. Das gilt auch für die Pflanzensoziologie. Die Schwäbische Alb war überhaupt die erste unter den deutschen Landschaften, die nach pflanzensoziologischer Methode bearbeitet wurde, in einem Werk, das 1898 erstmals erschienen ist, drei Auflagen erlebt hat und in 8000 Exemplaren verbreitet ist. Über die Bedeutung dieses Buches ein Wort zu verlieren, würde mir nicht anstehen. Die pflanzensoziologische Betrachtungsweise habe ich selbst auch in die amtliche Landesbeschreibung und in die als vorbildlich anerkannten „Oberamtsbeschreibungen“[1]) eingeführt; außerdem habe ich das Federseeried[2]) pflanzensoziologisch bearbeitet und auch in den „Ergebnissen der pflanzengeographischen Durchforschung von Württemberg, Baden und Hohenzollern“ (abgeschlossen 1927) Vorarbeit für die pflanzensoziologische Kartierung geleistet und bilde mir ein, durch die eingehende Berücksichtigung der Pflanzensoziologie in meinem zweibändigen Werk über Süddeutschland (1931), durch die erfolgreiche Handhabung der pflanzensoziologischen Methode in einer größeren Arbeit über die Steppen des Morgenlands (1934) und noch durch manche in Zeitschriften erschienenen Aufsätze über Wald und Siedlung, über Wüsten und Steppen, über die Wiesenfrage, über die Steppenheide, auch durch eingehende Berücksichtigung in allgemein geographischen und länderkundlichen Vorlesungen für das Ansehen der Pflanzensoziologie in wissenschaftlichen Kreisen mehr getan zu haben als mancher einseitige Fanatiker. Daraus leite ich das Recht ab, in diesen Dingen mitzureden und gehört zu werden.

Spätere Bearbeiter, unter denen sich eine besonders große Anzahl tüchtiger Forscher befindet, haben sich fast alle mehr oder weniger

---

[1]) Beschreibung des Oberamts Urach. Herausg. v. K. Statist. Landesamt, 2. Bearb. 1909. — Ebenso Beschreibung des Oberamts Münsingen 1912, des Oberamts Tettnang 1915.

[2]) Beiträge zur Naturdenkmalpflege VIII, 1922.

eng an Br.-Bl. und seine Nomenklatur angeschlossen: Otto Feucht, Hans Schwenkel, Albrecht Faber, Karl und Franz Bertsch, E. Rebholz, R. Lohrmann, Paul Filzer, Heinr. Koch, Elisabeth von Gaisberg, Rudolf Hauff, Gerhard Schlenker. Das hindert sie aber durchaus nicht, meine älteren Befunde unbefangen zu bestätigen[1]), wie sie überhaupt trotz ihrem Anschluß an Br.-Bl. selbständig gearbeitet und sich mehr auf ihre eigenen Augen als auf fremde Auffassungen und Artlisten verlassen haben. Auf Karl Kubn werde ich noch zurückkommen. Die ebenfalls aus Braun-Blanquets Schule hervorgegangenen Bearbeiter der beiden Kartenblätter, die im Auftrag der Württembergischen Forstdirektion und der Württembergischen Naturaliensammlung hergestellt worden sind[2]), haben sich redlich bemüht, sich so eng, als ihre Überzeugung es irgend zuließ, an Br.-Bl. anzuschließen; sie haben aber auch gelegentlich ihrer abweichenden Auffassung offenen Ausdruck gegeben, wie es für jeden Vertreter der Wissenschaft selbstverständliche Pflicht ist. Es ist dringend zu wünschen, daß die kartographischen Aufnahmen in diesem Geist fortgesetzt werden. Der subalterne Standpunkt hat sich wohl auch hier vereinzelt zum Wort gemeldet — aus Schonung will ich keinen Namen nennen —, aber ein Kartenwerk, das in subalternem Geist, nach aufgezwungenem Schema aufgezogen wäre, würde bestimmt nicht das Vertrauen der Natur- und Heimatfreunde und namentlich nicht der einheimischen Forstmänner finden.

Auf die lateinischen Bezeichnungen müssen wir noch einmal zurückkommen. Besondere Bedenken bestehen gegen die Vorschrift, daß alle Assoziationsnamen die Endung etum tragen sollen. Es ist zwar sprachlich nichts dagegen einzuwenden, soweit es sich dabei um Gesellschaften handelt, in denen eine einzelne Pflanzenart unbedingt vorherrscht; querceta und saliceta oder salicta kannten auch die Römer und verstanden darunter Eichenwälder und Weidenbestände. So meinten es auch die Botaniker von Linné bis Hult, wenn sie ähnliche Wortbildungen gelegentlich benutzten. Aber als

[1]) Vgl. besonders Albr. Faber: Über Waldgesellschaften auf Kalksteinböden und ihre Entwicklung. Versammlungsber. d. Landesgruppe Württ. d. Dt. Forstv. 1936.

[2]) Albr. Faber: Erläuterungen zum pflanzensoziologischen Kartenblatt des mittleren Neckar- und Ammertals 1937. — Gerh. Schlenker: Erläuterungen zum pflanzensoziologischen Kartenblatt Bietigheim 1940.

Biblioteka Gdańsk

allgemein auf alle Pflanzengesellschaften niederer Ordnung anzuwendende Bezeichnung konnten sie logischerweise nur so lange empfohlen werden, als man glaubte, die gesamte Pflanzendecke einfach nach den jeweils vorherrschenden Arten gliedern zu können, weil man übersehen hatte, daß es auch Mischbestände[1]) gibt. Nachdem sich jene Meinung als unhaltbar herausgestellt hatte, wurde die freilich sehr bequeme etum-Vorschrift trotzdem beibehalten und damit entschuldigt, die namenbildende Pflanzenart könne ja auch eine bloß „charakteristische" Art sein, die weder massebildend noch konstant zu sein braucht[2]). So gibt es jetzt Einzelbestände, die dem Quercetum pubescentis zugerechnet werden, wiewohl die Flaumeiche darin gar nicht vorkommt, Brometa ohne *Bromus*, Seslerieta ohne *Sesleria*. Das ist sprachlich unmöglich und muß auf den Praktiker geradezu verwirrend wirken. Besonders störend, auch für den Fachmann, ist es, daß man nie im voraus weiß, ob der zugrunde gelegte Pflanzenname eine bestandbeherrschende Art oder nur eine vielleicht seltene „charakteristische" Art bezeichnen soll.

Aber wie soll man sich sonst verständigen? Was uns fehlt, sind Namen für Mischbestände, und zwar Namen, die keinen Pflanzennamen enthalten dürfen, weil der in diesem Fall doch nur irreführt. Lateinische Namen für alle Mischbestände zu finden, würde einem Linné mit seinen Sprachkenntnissen und seiner blühenden Phantasie, die z. B. für die Benennung der Käfer und Schmetterlinge die ganze griechische Sagenwelt mit ihren Göttern und Helden in Bewegung setzt, vielleicht gelingen. Von uns Heutigen kann das keiner. Aber Tüxen selbst hat uns einen anderen Weg verraten. Er hat neuerdings (a. a. O.) die schon beim Brüsseler Botanikerkongreß ausgesprochene Empfehlung, die volkstümlichen Bezeichnungen beizubehalten und nur daneben allenfalls gräkolatine Namen zu gebrauchen, wenigstens so weit befolgt, daß er bei sehr vielen Pflanzengesellschaften dem lateinischen auch noch einen deutschen Namen beifügt, wie er auch schon früher öfters von deutschen Bezeichnungen Gebrauch gemacht hat.

---

[1]) Unter einen Mischbestand verstehe ich eine Pflanzengesellschaft, in der weder eine bestimmte Art noch eine bestimmte Vegetationsform (Bäume, Sträucher, Gräser usw.) unbedingt vorherrscht. In Zürich scheint man diesen Begriff nicht zu kennen. Drude kennt ihn wohl.

[2]) So zum erstenmal wohl bei Brockmann-Jerosch und Rübel 1912, S. 21.

Man kann von der Unentbehrlichkeit der lateinischen Nomenklatur in der botanischen Systematik tief durchdrungen sein, ja man kann für die Wiedereinführung des Lateinischen als internationaler Gelehrtensprache schwärmen und trotzdem einsehen, daß gerade für die Pflanzensoziologie die deutsche Sprache einzigartige Vorzüge besitzt. Wir Deutschen stehen der Natur offenbar doch näher als Griechen und Römer (und auch als die heutigen romanischen Völker); in Beziehung auf Namen für Pflanzenbestände, auf Standorts- und Flurnamen, wie sie hier beizuziehen sein werden, verfügt die deutsche Sprache über einen geradezu unerschöpflichen Wortschatz. Sie ist auch biegsamer als das an strenge Regeln gebundene Latein, gestattet Zusammensetzungen in einem Umfang wie überhaupt keine andere Sprache, am wenigsten das Lateinische, wo sie schwer verpönt sind; sie erlaubt namentlich auch attributive Beifügungen in zwanglosester Form. Das Einfachste und Natürlichste bleibt immer, im Volksmund bereits vorhandene oder wenigstens gut eingebürgerte Bezeichnungen zu verwenden, wie das die Pflanzengeographen von jeher getan haben. Zur unmittelbaren Anwendung auf Pflanzengesellschaften niederer Ordnung eignen sie sich freilich nur selten; da muß man eben Zusammensetzungen bilden aus Wörtern wie Bestand, Wald, Holz, Gehölz, Busch, Gebüsch, Gesträuch, Steppe, Heide, Au, Trift, Wiese, Weide, Matte, Mahd, Rasen, Wasen, Anger, Feld, Flur, Bruch, Moor, Ried, Land, Berg, Gebirge, Hochgebirge, Tal, Schlucht, Tobel, Klinge, Halde, Wasser, Quelle, Bach, Fluß, Strom, See, Teich, Weiher, Meer, Ufer, Küste, Strand, Kliff, Watt, Marsch, Geest usw. So sind früher schon Ausdrücke wie Fettwiese, Magerwiese, Hochmoor, Wiesenmoor, Knieholz entstanden, so habe ich vor mehr als vierzig Jahren Begriffe wie Bergwald, Schluchtwald, Kleebwald, Steppenheide vorgeschlagen, und ähnliche Namen hat auch Tüxen jetzt geschaffen, z. B. Fettweide, Magerweide, Frische Tal-Fettwiese, Trockene Tal-Fettwiese, Sandheide, Bergheide. Sehr zu empfehlen sind auch geographische Einschränkungen wie nordwestdeutsche Zwergstrauchheide, westalpin, ostalpin, zentralalpin usw. Vielleicht ist doch noch so viel sprachschöpferische Kraft aufzutreiben, um auch für die übrigen und die noch künftig auszuscheidenden Pflanzengesellschaften passende Namen zu finden. Freilich müßte dem Anfänger möglichst scharf und immer wieder eingeprägt werden, daß das nur Namen sind für rein floristisch begründete Pflanzengesellschaften, daß sie keineswegs das Wesen der Sache erschöpfen wollen, daß also nicht jede Wiese

von geringem Ertrag eine Magerwiese im pflanzensoziologischen Sinn, nicht jeder Baumbestand, der sich in einer Schlucht angesiedelt hat, ein echter Schluchtwald ist usw. Sich auf bestimmte Namen zu einigen, ist auch nicht ganz einfach. Vorläufig kann man nur jedem Fachgenossen dringend empfehlen, ehe er einen neuen Namen vorschlägt, sich vorher in der Literatur umzusehen, ob nicht ein passender Name bereits vorhanden ist. Ein wirklich einheitlicher Sprachgebrauch kann nur durch ein großes, umfassendes Werk eingeführt werden, das sich allgemeines Ansehen erwirbt, so wie einst Linnés Species plantarum oder De Candolles Prodromus und noch etwas später Kochs Synopsis.

Vorläufig könnte ich mich recht wohl damit befreunden, daß jede pflanzensoziologische Arbeit an irgendeiner Stelle eine wörterbuchartige Gegenüberstellung der lateinischen Namen nach Braun-Blanquet und der deutschen Gesellschaftsbezeichnungen beigegeben würde, wie dies in den Florenwerken längst durchgeführt ist, wie es Albrecht Faber und Gerhard Schlenker auch in ihren pflanzensoziologischen Karten und den Erläuterungen dazu bereits eingeführt haben. Dann könnte jeder nach Belieben sich entweder des einen oder des anderen Ausdrucks bedienen, ohne Mißverständnisse zu besorgen. Damit könnten auch diejenigen sich trösten, die so viel auf internationale Verständigung halten, wiewohl mich persönlich diese Sorge nicht erschüttern könnte. Auch wir Deutschen gebrauchen, sogar mit Vorliebe, die einheimischen Ausdrücke der Landessprachen wie Macchia oder Maquis, Garigues, Prärie, Savanne, Pampas, Llanos usw. Wer aus einer deutschen Veröffentlichung Nutzen ziehen will, muß ohnehin Deutsch können, und auch bei Franzosen und Engländern ist die Kenntnis des Deutschen heute wohl verbreiteter als die der alten Sprachen. Wie weit sie ihrerseits die deutschen Bezeichnungen übernehmen oder sie in ihre Landessprache übersetzen wollen, lassen wir ihre eigene Sorge sein.

4. Die künstlichen Systeme

Braun-Blanquet hat seine „Assoziationen" in ein System gebracht, das außerordentlich klar und mit unerbittlicher Logik nach einheitlichem, rein floristischem Gesichtspunkt von unten nach oben, also rein induktiv aufgebaut ist und eine dem Pflanzensystem genau nachgebildete hierarchische Gliederung aufweist.

Die floristisch bestimmten Grundeinheiten oder „Assoziationen" entsprechen darin, wie wir bereits wissen, den Arten des botanischen Systems. Assoziationen, die eine größere Anzahl Pflanzenarten unter sich gemein haben, werden zu „Verbänden" entsprechend den Gattungen des Pflanzensystems vereinigt, verwandte Verbände zu „Ordnungen", die wieder den Familien entsprechen.

Verbände und Ordnungen erhalten ebenfalls lateinische Namen, die aus Pflanzennamen zu bilden und mit vorgeschriebenen Endungen zu versehen sind: die „Assoziationen" führen, wie wir schon wissen, die Endung -etum, die Verbände bekommen als Offiziersuniform die Endung- ion (Fagion, Caricion), die Ordnungen als Generalsuniform die Endung -etalia (Fagetalia, Caricetalia, Arrhenatheretalia). Nach welchem Prinzip die Ordnungen zu „Klassen", der obersten Rangstufe, zu vereinigen sind, wird nicht gesagt; in dieser Beziehung liegen nur einzelne Versuche vor. Dafür empfiehlt Br.-Bl. wenigstens eine bestimmte Reihenfolge, wobei wiederum das Pflanzensystem als Vorbild vorschwebt: die Ordnungen sollen nach ihrer „soziologischen Progression" aufgeführt werden, zuerst das einfachste, die Krustenflechten der Felsen, dann die phanerogamen Felspflanzen, die Getreidefelder und Ruderalbestände, die Wasser- und Sumpfvegetation, die Wiesen und Heiden, zuletzt die mehrschichtigen Wälder.

Dadurch, daß es einen bestimmten Gesichtspunkt einseitig durchführt, reiht sich das System von Br.-Bl. den künstlichen Systemen an. Schon deshalb glaube ich es R. Tüxen ohne weiteres, wenn er versichert, daß es sich als Hilfsmittel zum „Bestimmen" gut bewährt hat; das gleiche gilt ja auch von Linnés künstlichem System. Eben deshalb eignet es sich auch als Hilfsmittel für kartographische Arbeiten und als Ordnungsprinzip für „Inventare", d. h. für bloße Verzeichnisse der Pflanzengesellschaften, die innerhalb irgendeines Erdraums festgestellt sind, nebst den zugehörigen Tabellen, etwa entsprechend einer Landesflora, wo die „Diagnose" an Stelle der Tabellen tritt. Für alle diese Zwecke ist die Reihenfolge der Aufzählung ziemlich gleichgültig.

Es ist mir aber noch nicht klar geworden, wozu es, um nur dieses Ziel zu erreichen, eines so kunstvollen Apparats von lateinischer Nomenklatur und fester Rangstufenordnung bedarf. Die „Verbände" und „Ordnungen", die doch rein durch den floristischen Vergleich zustandegekommen sind, sind zum Teil nur blasse, blutleere Abstraktionen, zum Teil aber decken sie sich mit recht natürlichen

Einheiten, wie mesophile Laubwälder, Buchenwälder, mesophile Laubmischwälder, Kalktrockenrasen, Fettwiesen usw., wie das Tüxen selber feststellt. Das ist eine hübsche und sehr befriedigende Überraschung; bei kurzem Nachdenken bemerkt man freilich, daß das nur ein anderer Ausdruck ist für sehr einfache und längst bekannte Tatsachen. Jedenfalls ist schwer verständlich, warum die gleichen Einheiten außerdem noch die Namen Fagetalia silvaticae Pawlowski 1928, Fagion silvaticae Pawlowski 1928, Fraxino-Carpinion Tüxen 1936, Brometalia (Koch 1926 n. n.) Br.-Bl. 1936, Arrhenatheretalia Pawlowski 1928 führen müssen. Das Motiv verstehe ich freilich wohl: es soll beileibe nicht der Verdacht aufkommen, als ob das System nicht rein nach dem floristischen Prinzip aufgebaut, als ob ein physiognomischer oder gar ein standörtlich ätiologischer Gesichtspunkt in den Vordergrund getreten wäre. Wäre das ein Unglück? Und wenn schon: könnte es nicht auf einfachere Weise verhütet werden?

Ebensowenig ist ersichtlich, wozu eine feste Rangordnung gut sein soll. Übergeordnete und untergeordnete Begriffe muß es natürlich in jedem System geben. Aber welchen Erkenntniswert soll es haben, daß z. B. der mesophile Laubwald kein Verband, sondern eine Ordnung ist und daher auf gleicher Rangstufe sich befinden soll mit den Kalktrockenrasen, den Krummseggenwiesen, den Salzwiesen oder dem Röhricht? Etikettenfragen sind uns heute nicht mehr wichtig. Dabei wird diese Rangordnung in wahrhaft beängstigendem Tempo immer verwickelter: Klassen, Ordnungsgruppen, Ordnungen, Verbandsgruppen, Verbände, Assoziationsgruppen, Assoziationen, Subassoziationsgruppen, Subassoziationen, Varianten, Subvarianten und Fazies, wozu bei den Skandinaviern noch die „Soziationen" kommen, — mit weniger glaubt man heute nicht mehr auskommen zu können. Und zu jeder dieser Rangstufen gehören wieder besondere „Charakterarten" oder wenigstens „Differentialarten". Welche Unsumme von Arbeit muß auf diese Einstufung verschwendet werden, nur um das Pflanzensystem möglichst genau nachzuahmen!

Offen gestanden: ich halte den ganzen Hokuspokus von lateinischer Nomenklatur und hierarchischer Rangordnung, den ganzen so pedantisch anmutenden, umständlichen und schwerfälligen, nur für Adepten verständlichen und auch von ihnen oft genug mißverstandenen Apparat für gänzlich überflüssig. Gerhard Schlenker, der von Br.-Bl. ausgegangen ist und mit seinem System daher gründlichere Erfahrungen gemacht hat als einer, der diesem System von Anfang an

kritisch gegenüberstand, kommt in einer tief durchdachten Arbeit[1]) zum gleichen Ergebnis: „Fraglich aber bleibt, ob es möglich sein wird, den vielgestaltigen Beziehungen in einem für alle Bezirksklimate Mitteleuropas einheitlichen System mit Klassen, Ordnungen, Verbänden, Assoziationen usw., Ordnungs-, Verbands- und sonstigen Charakterarten gerecht zu werden. Sicher scheint mir zu sein, daß man durch die Anwendung mathematisch-statistischer (für einschichtige Gesellschaften vielleicht brauchbarer) Arbeitsmethoden die Erforschung der natürlichen Waldgesellschaften in eine ähnliche Entwicklung hineinzwingen wird, wie sie die Sukzessionslehre gegangen ist: Man wird erst nach langem und unfruchtbarem Umherirren zu den Tatsachen zurückfinden, von denen die deutschen Pflanzensoziologen vor Braun-Blanquet ausgegangen sind."

Der bereits gerügte Wahn, als ob Gesellschaftsbegriff und System etwas unmittelbar in der Natur Vorhandenes wären und nur herausgeholt zu werden brauchten, wird durch die Ausdrucksweise mancher Autoren noch genährt. Wie falsch diese Vorstellung ist und wie verschieden man die Dinge in Wirklichkeit betrachten kann, zeigt schlagend die Gegenüberstellung mit einem nur wenig älteren System, dem von H. Brockmann-Jerosch und Eduard Rübel[2]). Es stimmt in der Auffassung der Grundeinheiten und auch sonst in vielen Punkten mit Br.-Bl. überein. Aber der hierarchische Aufbau ist ein anderer: der leitende Gesichtspunkt ist der ökologisch-physiognomische, und das System ist nicht induktiv, sondern deduktiv von oben nach unten entwickelt.

Ein großer Vorzug dieses Systems ist es, daß es nicht wie das von Br.-Bl. einseitig auf Westeuropa zugeschnitten ist, sondern die Pflanzengesellschaften der Erde umfaßt. Sie werden zunächst eingeteilt in vier „Vegetationstypen": Lignosa, Herbosa, Deserta und Errantia (Gehölze, Wiesen, Wüsten oder „Einöden", Plankton im weitesten Sinn oder „Schwebergesellschaften"). Jeder dieser Vegeta-

[1]) Gerh. Schlenker: Die natürlichen Waldgesellschaften im Laubwaldgebiet des württembergischen Unterlands. Veröff. d. Württ. Landesstelle f. Naturschutz **15**, 1938, S. 135.

[2]) Herm. Brockmann-Jerosch und Ed. Rübel: Die Einteilung der Pflanzengesellschaften nach ökologisch-physiognomischen Gesichtspunkten 1912. — Dazu: Ergänzungen in Ber. Dtsch. Bot. Ges. **33**, 1915. — E. Rübel: Pflanzengeographie. 3. Soziologie. Aus: Handwörterbuch d. Naturw., 2. Aufl. 1933. — Ders.: Pflanzensoziologischer Aufbau. Nova Acta Leopold., N. F. **4**, 1936.

tionstypen zerfällt in eine Reihe von Formationsklassen, diese wieder in Formationsgruppen, denen sich zuletzt die ökologisch-physiognomischen Gesellschaftseinheiten untersten Ranges, die „Pflanzenformationen“[1]) unterordnen.

Unter dem Vegetationstypus der Lignosa oder Gehölze werden unterschieden die Formationsklassen Pluviilignosa (Regengehölze), Laurilignosa (Lorbeergehölze), Durilignosa (Hartlaubgehölze), Ericilignosa (Heidegehölze), Aestilignosa (Sommergehölze), Hiemilignosa (regengrüne Gehölze) und Aciculilignosa (Nadelgehölze), und fast jede dieser Formationsklassen zerfällt wieder ganz stereotyp in die Formationsgruppen der Wälder und der Gebüsche: Pluviisilvae (Regenwälder) und Pluviifruticeta (Regengebüsche), Laurisilvae (Lorbeerwälder) und Laurifruticeta (Lorbeergebüsche) usw. usw.

Unter den Herbosa („Wiesen“) erscheinen dann neben den eigentlichen Wiesen auch Hochgebirgsmatten, Steppen und Moore, sowie die „untergetauchten Wiesen“ von Wasserpflanzen, unter den Deserta („Einöden“) neben den „Trockenwüsten“ auch „Kältewüsten“ (Tundren), ferner Strandsteppen und Felsfluren und merkwürdigerweise auch die Flechtenkrusten und Moospolster der Felsen und Baumstämme, unter den „Schwebergesellschaften“ oder Errantia neben dem eigentlichen Plankton auch das von Schröter 1896 entdeckte „Makroplankton“, womit einfach die nicht bewurzelten Wasserpflanzen wie *Utricularia* gemeint sind, außerdem aber auch die Solerrantia oder „Erdschwebergesellschaften“. Darunter soll man die auf und in der Erde lebenden, nicht wurzelnden Kleinorganismen, Gesellschaften von Schleimpilzen, Spaltpilzen, Flagellaten, Schimmelpilzen und Algen verstehen; endlich die Aererrantia, die in der Luft schwebenden Bakterien und sonstige Mikroorganismen.

[1]) Unter „Vegetationsformationen“ oder „Pflanzenformationen“ verstand Grisebach soziologische Einheiten verschiedenen Rangs, gleichviel ob sie floristisch oder physiognomisch bestimmt sind. So habe auch ich noch im Jahre 1908, dem Schöpfer des Begriffs und dem damals noch herrschenden Sprachgebrauch folgend, den Ausdruck „Pflanzenformation“ angewandt. Wiederum dem allgemein herrschenden Sprachgebrauch mich unterwerfend, habe ich es inzwischen mit dem deutschen Ausdruck „Pflanzengesellschaft“ vertauscht und benutze das Wort „Pflanzenformation“ überhaupt nicht mehr, wiewohl es seine Vorzüge hat. Es bringt besonders gut zum Ausdruck, daß jede Pflanzengesellschaft zugleich eine topographische Einheit, ein Stück der Pflanzendecke ist. Die neuerliche, durch Flahault und Schröter veranlaßte Einschränkung des Worts auf ausschließlich ökologisch-physiognomische Einheiten halte ich nicht für glücklich.

Zu rühmen ist, daß das Rübelsche System viele wertvolle ökologisch-physiognomische Begriffe von den alten Pflanzengeographen übernommen hat, Begriffe, die man keinesfalls wird missen wollen. Der Einteilung in Wälder, Gebüsche und Wiesen kann man jedenfalls nicht den Vorwurf machen, daß sie gesucht oder weit hergeholt sei; sie findet sich schon bei Aristoteles und Theophrast und ist für jedes Kind verständlich. Aber sie ist und bleibt rein äußerlich physiognomisch, wenn auch Schimper eine tiefsinnige ökologische Deutung versucht hat, und nur mit spitzfindigen Verrenkungen lassen sich die mannigfaltigen Pflanzengesellschaften in die Fächer dieses primitiven Schemas hineinpressen, wobei die verschiedenartigsten Dinge nebeneinander zu liegen kommen. Es ist eben auch ein künstliches System und gleicht als solches mehr einem Registraturschrank als einem feinsinnig der Natur abgelauschten System.

Das von unten nach oben aufgebaute System Braun-Blanquets endet, wie Rübel meint, in einer Sackgasse: es fehlt ihm die Krönung. Umgekehrt könnte man dem von oben nach unten entwickelten System Rübels nachsagen, es fehlen ihm die Füße; es endigt in Kniehöhe mit den „Pflanzenformationen". Wie diese sich zu den von Rübel ebenfalls anerkannten „Assoziationen" verhalten sollen, ist nicht angegeben. Beide werden nur nebeneinander als „Beispiele" aufgeführt.

Hier könnte der Vorschlag von Flahault und Schröter (a.a.O.) ergänzend eintreten: Die floristisch begründeten „Assoziationen" sind den ökologisch-physiognomisch bestimmten „Pflanzenformationen" einfach unterzuordnen. Die „Assoziationen" würden dann, wie bei Br.-Bl., den Arten, die „Pflanzenformationen" aber den Gattungen des Pflanzenreichs entsprechen.

Leider ist der bestechende Gedanke nicht durchführbar. Freilich lassen sich Buchenwälder und Eichenwälder in den physiognomischen Begriff Laubwald zusammenfassen; „mesophilen Laubwald" gibt es in Europa wie in Nordamerika, nur daß er sich hier und dort aus verschiedenen Arten zusammensetzt; ähnliches gilt vom tropischen Regenwald am Kongo und am Amazonenstrom.

Undurchführbar ist er aber gegenüber gewissen Mischbeständen[1]), floristisch vorzüglich ausgeprägten Pflanzengesellschaften, die sich aber physiognomisch bald so bald anders darstellen;

[1]) Vgl. oben S. 18.

in diesen Fällen müßte man umgekehrt die „Formation" der „Assoziation" unterordnen. Die Hochmoorgesellschaft wurde von mir schon 1908 und inzwischen auch von anderen als klassisches Beispiel genannt. Ein ebenso glänzendes Beispiel ist die Steppenheide. Diese besonders urwüchsige und charaktervolle Pflanzengesellschaft ist sowohl floristisch, wie ökologisch, durch eine ungewöhnlich große Zahl von Leitpflanzen, durch ihren pflanzengeographischen Charakter und auch durch die zahlreichen Merkmale, die auf ein vorzeitliches Relikt deuten, ganz außerordentlich scharf ausgeprägt und hat überdies durch ihre ungeahnten Beziehungen zur historischen Siedlungsgeographie eine ganz ungewöhnliche Bedeutung genommen. Ich habe sie dadurch entdeckt, daß ich in den neunziger Jahren des letzten Jahrhunderts als erster, wie bereits erwähnt, eine deutsche Landschaft nach rein soziologischer Methode durchuntersucht habe, nämlich die Schwäbische Alb. Ich hatte mich schon damals frei gemacht von dem veralteten Begriff der Standortsflora, von Begriffen wie Felspflanzen, Kalkpflanzen, „Flora des Weißen Jura", „Flora der Massenkalke", Buchenbegleiter, Fichtenbegleiter u. dgl., habe immer zunächst nach Pflanzengesellschaften gesucht und erst nachträglich nach deren Vorkommen gefragt. So ist mir klar geworden, daß es eine wohlgeschlossene Pflanzengesellschaft gibt, die vorzugsweise die sonnigen Häupter und Flanken vorspringender, das Wäldermeer frei überragender Felsen, aber auch, mit Ausnahme der wenigen ausschließlichen Felspflanzen, sonnige Steilhänge bewohnt, während sie schattige, also z. B. niedrige, heute oder wenigstens früher zeitweise von Bäumen überschattete Felsen, nordwärts gerichtete Wände und Felsschluchten meidet. Viele von ihren Bestandteilen treten in Magerwiesen, aber niemals in Fettwiesen, niemals auf Acker- oder Gartenland, niemals in geschlossene, schattige Wälder, auch nicht in künstliche Waldblößen über. Ich habe diese Gesellschaft „Steppenheide" getauft und die Berechtigung dieses Namens schon wiederholt begründet. Die Steppenheide ist wie ihr Urbild, die Hügelsteppe Südrußlands und der unteren Donauländer ein Gemisch von zwerghaften Kräutern und Halbsträuchern, Halmgewächsen, Hochstauden, Gebüschen und selbst einzelnen, meist krüppelhaften Bäumen, wobei bald das eine, bald das andere Element in den Vordergrund treten kann. Je nachdem müßte sie also zu ganz verschiedenen „Formationen", ja zu ganz verschiedenen Klassen des Rübelschen Systems gerechnet werden. Sie paßt ebensowenig in das System von

Braun-Blanquet. Wenn derartige höchst natürliche soziologische Einheiten ebenso wie etwa die Begriffe Moor, Hochmoor, Wiesenmoor in irgendeinem System nicht untergebracht werden können, so liegt der Fehler nicht an der Natur, sondern am System; es beweist nicht, daß derartige Begriffe etwa aufgegeben werden müssen, sondern nur, daß das System versagt.

Der Versuch, zwei nach verschiedenen Gesichtspunkten angelegte künstliche Systeme ineinanderschachteln zu wollen, muß als gescheitert gelten. Man kann die Vegetation einseitig vom floristischen Standpunkt betrachten: dann gelangt man zu „Assoziationen" im Sinne von Flahault und Schröter sowie der neueren Soziologen. Man kann sie auch einseitig ökologisch-physiognomisch betrachten; dann kommt man nicht weiter als bis zu „Pflanzenformationen" im Sinn der gleichen Autoren. In Wirklichkeit gibt es weder Assoziationen noch Pflanzenformationen; es giebt nur Pflanzengesellschaften niederer und höherer Ordnung. Jede von ihnen hat ihren eigentümlichen sowohl floristischen wie ökologisch-physiognomischen und standörtlichen Charakter, nur daß bald der eine, bald der andere deutlicher hervortritt und daher namenbildend gewirkt hat. Die auf Humboldt zurückgehende geistvolle Unterscheidung von Flora und Vegetation überhaupt behält als verschiedene Betrachtungsweise eines und desselben Gegenstands immer noch ihre Berechtigung; aber sie darf nicht überspannt, sie darf nicht zu Tode geritten werden.

Dies wird besonders deutlich bei den übergeordneten Begriffen. Da kann die floristische Zusammensetzung betont werden (Buchenwälder, Koniferenwälder, Erikazeenheiden) oder der physiognomische Charakter (Wald, Laubwald, Nadelwald, Mischwald, Knieholz) oder beides zugleich (die Macchia ist ein *Quercus-ilex*-Gebüsch und zugleich die einzige Vertreterin der Hartlaubgebüsche im westlichen Mittelmeergebiet) oder die Standortsbedingungen (Wasservegetation, Moor, Felsflur, Wüstenvegetation, Unkraut- und Ruderalbestände) oder Standortsbedingungen und Physiognomie zugleich (tropischer Regenwald, Wiese, Weide, Steppe, Gebirgswald, Hochgebirgsmatte, Plankton). Jede dieser Einheiten verfügt zugleich über einen bestimmten Artbestand, einen besonderen ökologisch-physiognomischen Charakter und besondere Standortsbedingungen; jede von ihnen ist eine richtige natürliche Pflanzengesellschaft, wenn auch verschiedener

Größenordnung; und ein richtig angelegtes System muß elastisch genug sein, um ihnen allen wie auch sämtlichen Grundeinheiten einen Platz zur Verfügung stellen zu können. Das aber vermag nur ein natürliches System zu leisten.

Damit bin ich zu der Erkenntnis zurückgekehrt, die ich schon 1898[1]) mit den Worten ausgedrückt habe: „Erst in dritter Linie steht die Aufgabe, die Vielzahl der Formationen unter ein System zu bringen. Wenn dies letztere weniger elegant ausfällt, so ist das ein Mangel, der jedem natürlichen System im Vergleich mit einem künstlichen anhaftet. Auch auf eine gleichförmige Bezeichnungsweise leisten wir Verzicht. Wir benennen die einzelnen Pflanzenvereine bald mit dem Namen des entsprechenden landschaftlichen Typus (Wald, Heide, Ried), bald nach einer vorherrschenden Art, bald auch nach dem Standort, je nachdem das eine oder das andere als der prägnantere Ausdruck erscheint."

Wer ganz streng logisch konsequent sein will, gerät leicht in eine Lage, die ich schon damals mit der des „Naturforschers" aus einem alten Fliegende-Blätter-Band verglichen habe. Mit Botanisiertrommel und Schmetterlingsnetz bewaffnet steht er bis an die Knie im Wasser und ruft: „Ha, was seh ich! *Caltha palustris*, *Scirpus lacuster*, *Carex stricta*! Ich scheine in einen Sumpf geraten zu sein."

Man sollte kaum glauben, daß diese Karikatur modernster pflanzensoziologischer Methoden noch aus dem 19. Jahrhundert stammt.

5. Natürliches System und Systemlosigkeit

Auch ein natürliches System ist niemals ohne weiteres in der Natur gegeben. Systeme sind überhaupt keine Realitäten, nur Behelfe des menschlichen Geistes, um sich, mehr oder weniger schematisierend, einer schwer überschaubaren Vielheit von Erscheinungen zu bemächtigen; es sind Symbole, die von der Natur ein möglichst wenig verzerrtes Abbild geben sollen. Auch von einem natürlichen System kann man nicht mehr verlangen, als daß es sich der Natur möglichst feinfühlig anschmiege. Dazu ist notwendig, daß man nicht bloß eine besonders leicht und sicher erkennbare, sondern womöglich sämtliche Eigenschaften der Dinge berücksichtigt. Um dies zu ermöglichen, muß das natürliche System das Recht haben, selbst

[1]) Pflanzenleben der Schwäbischen Alb, 1898, S. 26.

auf Kosten einer glasklaren Logik bald diesen, bald jenen Gesichtspunkt voranzustellen, ein Vorrecht, das man dem natürlichen System des Pflanzenreichs immer zugestanden hat. Ein solches System ist auch für die Pflanzensoziologie ein begehrenswertes Ziel.

Das natürliche System des Pflanzenreichs kann wohl zum Selbstzweck werden, sofern es nicht bloß die Einzelerscheinungen nach ihrer Ähnlichkeit ordnet, sondern damit zugleich ihre reale Verwandtschaft im Sinne der Abstammungslehre zum Ausdruck bringen und die Vorarbeit zu einer Stammtafel liefern will. Dem pflanzensoziologischen System wird man eine ähnliche Bedeutung schwerlich zubilligen können: es kann zum Selbstzweck werden höchstens für den, der es sich ausdenkt, was immer Befriedigung gewährt, oder für den, der die Einzelbestände darin einordnet, was ordnungsliebende Menschen ebenfalls als Genuß empfinden. Von einem pflanzensoziologischen System wird man vor allem verlangen müssen, daß es in allen Erdräumen und für Darstellungen der verschiedensten Art brauchbar sei.

Leider trifft der Satz Pavillards[1]) zu, womit er seine geistreiche Kritik an den bisher bestehenden pflanzensoziologischen Systemen schließt: „La classification naturelle des associations est encore inabordable." Und leider muß man noch einen Schritt weiter gehen: ein überall anwendbares System der Pflanzengesellschaften gibt es nicht und kann es nicht geben, aus dem einfachen Grunde, weil die Bedürfnisse viel zu verschieden sind je nach dem Leserkreis, für den man schreibt, dem Hörerkreis, dem man vorträgt, je nachdem ein großer oder ein kleiner Erdraum zu bearbeiten ist, je nachdem er in den Tropen oder in der gemäßigten Zone oder jenseits des Polarkreises liegt. Es ist etwas anderes, ob man nur ein Inventar oder ein Bestimmungsbuch verfassen will oder ob man sich die Aufgabe gestellt hat, von der Pflanzendecke irgendeines Erdraums eine lebendige und anschauliche, womöglich künstlerisch abgerundete, auch in die Lebensvorgänge der Pflanzen und in die tieferen Kausalzusammenhänge vordringende Darstellung zu geben. Der einzelne Bearbeiter muß das angemessenste System immer selber erst finden, oder richtiger und bescheidener ausgedrückt, er braucht gar kein System; was er braucht, ist nur eine angemessene, möglichst

[1]) J. Pavillard: Espèces et Associations. Montpellier 1920.

natürliche Stoffgliederung, wobei ihm ein von vornherein festgelegtes starres System nur hinderlich sein kann.

Ich habe daher schon 1908 empfohlen: „Man soll bezüglich der Einteilung der Formationen (heute würde ich sagen: Pflanzengesellschaften) keine allgemeinen Vorschriften machen, sondern jedem seine Freiheit lassen." Diesem Vorschlage haben sich die Berichterstatter beim Brüsseler Botanikerkongreß 1910 ausdrücklich und unter Nennung meines Namens angeschlossen. Und auch Tüxen (vgl. oben S. 1 Anm., Vorrede S. 5) gibt ohne weiteres zu, „daß für bestimmte Aufgaben, etwa für ökologische Untersuchungen und auch schon für die Zwecke einer landeskundlichen Darstellung mit Vorteil eine ganz andere Anordnung der Gesellschaften gewählt werden kann". So sind wir also auch in diesem Punkt einig.

Der Mangel eines allgemein anerkannten und für alle Zeiten giltigen Systems ist kein Unglück. Auch in anderen Wissenschaften kennt man nichts dergleichen, ebenso wenig wie Nomenklaturvorschriften. Jeder Bearbeiter baut sich selber sein System; keiner bildet sich ein, damit etwas Bleibendes und allgemein Verbindliches zu schaffen, und trotzdem weiß man sich ganz gut zu verständigen.

Wenn es nun auch ein allgemein anwendbares System nicht gibt, so wird doch jede Stoffgliederung um so besser sein, je mehr sie die wesentlichen Eigenschaften eines natürlichen Systems besitzt. Sie wird sich also ebenfalls der Natur möglichst anschmiegen, von jeder einseitigen Betrachtungsweise fernhalten und darum das Recht besitzen müssen, die verschiedenartigsten Gesichtspunkte nebeneinander anzuwenden.

Die Pflanzensoziologen bezeichnen ihre Arbeit als „Vegetationsforschung". Nun denn, wer nicht bloß die einzelnen Pflanzengesellschaften, sondern die gesamte Vegetation der Erde von ganz hohem Standpunkt aus betrachtet, für den gibt es keine natürlichere Grundeinteilung als die großen Vegetationsgürtel der Erde, die mit den Klimagürteln so wundervoll übereinstimmen.

Die Nur-Soziologen werden freilich sofort heftige Verwahrung einlegen gegen die Einführung eines der Soziologie fremden geographisch-klimatologischen Gesichtspunkts, noch dazu an so beherrschender Stelle. Aber der Gesichtspunkt ist gar nicht fremd. Die Vegetation oder, was dasselbe ist, das Pflanzenkleid der Erde, hat nun einmal wie jedes ihrer Glieder, wie jede noch so unbedeutende

Pflanzengesellschaft, eine flächenhafte Ausdehnung, ein topographisches Element und steht damit schon von Hause aus in enger Berührung mit der Raumwissenschaft, der Geographie. Die klimatischen Beziehungen sind ohnehin über allen Zweifel erhaben. Ich komme damit wieder auf meinen alten frommen Wunsch zurück: die Pflanzensoziologie sollte den Weg in ihre alte Heimat wieder zurückfinden.

Die großen Vegetationsgürtel der Erde wie überhaupt die großen, offenkundig durch das Klima bedingten Vegetationseinheiten sind eine Errungenschaft von größter Bedeutung auch für die Nachbarwissenschaften. Die Klimatologen machen davon den ausgedehntesten Gebrauch: Köppens berühmte Klimaeinteilung lehnt sich an sie an, nicht etwa umgekehrt, eine Tatsache, die allerdings der wunderbaren Übereinstimmung zwischen Klima und Vegetation etwas von ihrem Nimbus nimmt und zur Vorsicht vor Zirkelschlüssen mahnt. Wo kein genügend dichtes Stationennetz vorhanden ist, und das ist nicht einmal in allen Teilen Deutschlands der Fall, da gibt die Vegetation die wichtigsten Fingerzeige, die vom Klimatologen nicht ungestraft übersehen werden können und ihn zum Studium der Vegetation zwingen. Die Geographie, auch in ihren anthropogeographischen Zweigen, legt den größten Wert darauf; in den großen Handatlanten, ja in jedem besseren Schulatlas, sind die Vegetationsgürtel abgebildet. Und nachdem der berühmte Satz Humboldts, wonach das „Hauptbestimmende" des Landschaftscharakters die Pflanzendecke ist, sich jetzt endlich in der allgemeinen Erkenntnis durchgesetzt hat, knüpft auch der jüngste Zweig der Geographie, die Landschaftskunde, an sie an; man hat erkannt, daß mit der Pflanzensoziologie die allerfeinste Charakteristik der Landschaft zu erzielen ist[1]). Damit hängt es ohne Zweifel auch zusammen, wenn neuerdings immer mehr junge Geographen ihr Studium mit dem der Botanik, speziell der Pflanzengeographie und noch spezieller der Pflanzensoziologie verbinden und damit die schönsten Erfolge erzielen. Und diesen so wertvollen, das Gewicht, das Ansehen und den Einfluß der Vegetationskunde so mächtig erhöhenden Gegenstand sollten sich die Vegetationsforscher entgehen lassen, um ganz in der Kleinarbeit und Formenreiterei aufzugehen?

Grisebach, dessen Hauptwerk den Titel „Die Vegetation der Erde" führt, und ebenso der geistvolle Schimper, beide lassen den

[1]) Vgl. z. B. Jos. Schmithüsen: Das Luxemburger Land. 1940.

tropischen Regenwald, die regengrünen Trockenwälder und die unter verschiedenen Namen laufenden tropischen Steppen und Savannen nebst den Mangroven beisammen und behandeln sie im Rahmen des Tropengürtels; ebenso im Rahmen der Subtropen die Hartlaubwälder, die Macchien, Garigues und Erikoidenbestände, die zugehörigen Steppen und Wüsten, und für sich wieder die Wälder und Steppen des kaltgemäßigten Gürtels. Diese pflanzengeographische Anordnung ist doch wohl viel natürlicher, als wenn man zuerst alles in einen Topf wirft, um es nachher mühsam wieder auseinander zu klauben und nach einem trockenen Schema zu registrieren. Sämtliche Wälder der Erde, sämtliche Wiesen der Erde in einem Zug zu behandeln, mag zur Abwechslung einmal ganz anregend sein, namentlich für den Forst- oder Landwirt. Aber das ideale und normale System ist das gewiß nicht, und wer einmal erlebt hat, welche anmutigen, feinfühlig der Landschaft sich anpassenden, lebendige Anschauung ebenso wie tiefgründige Erkenntnis vermittelnden Darstellungen im Rahmen der einzelnen Vegetationsgürtel möglich sind, der fühlt sich von den künstlichen Systemen wie von Museumsgeist angeweht; neben der lebensprühenden Natur nehmen sie sich aus fast wie eine Sammlung von getrockneten Pflanzen und ausgestopften Tieren.

Aber selbst bei der Übersicht über die gesamte Vegetation der Erde teilen sich schon bald die Wege je nach der Aufgabe, die man sich gestellt hat. In einem kurzgefaßten Leitfaden wird man die Pflanzengesellschaften des einzelnen Vegetationsgürtels in einem Zug behandeln. In einem größeren Hand- oder Lehrbuch wird man die geographische Gliederung noch weiter treiben; man wird das tropische Dauerklima oder Äquatorialklima vom tropischen Wechselklima der Monsungebiete und äußeren Tropenzonen und ebenso das ozeanisch-subtropische Klima der Mittelmeerländer usw. vom kontinental-subtropischen trennen. Bei der Bearbeitung eines einzelnen Erdteils wie etwa Südamerikas oder Afrikas, wird man unter allen Umständen so verfahren und sich die hier besonders klangvolle Harmonie zwischen Klima und Vegetation keinesfalls entgehen lassen.

Innerhalb der einzelnen geographischen Gebiete wird man sich zunächst, ähnlich wie Rübel, doch weniger schematisch, an die großen ökologisch-physiognomischen Einheiten (Wälder, Steppen, Wüsten u. s. f.) halten und diese dann weitergliedern. Wie der Anschluß an die untersten, floristisch umschriebenen Grundeinheiten zu finden ist, braucht bei so weit gespannten Aufgaben kaum unter-

sucht zu werden. Denn ein einheitliches System, das sämtliche Grundeinheiten der Erde umfaßt, ist undenkbar und wäre es auch dann, wenn alle Teile der Erde pflanzensoziologisch so gut bekannt wären, wie es heute nur winzige Teile Europas sind.

Gerade eine floristisch ausgerichtete Pflanzensoziologie wird es sich auch nicht entgehen lassen, auf die so bemerkenswerte floristische Verschiedenheit von physiognomisch ähnlichen Pflanzengesellschaften je auf der nördlichen und der südlichen Halbkugel, in der Alten und der Neuen Welt einzugehen. Damit kommt man freilich noch tiefer in die Pflanzengeographie hinein; aber das ist kein Fehler, sondern nur ein weiterer Beweis, wie unzertrennlich beides zusammengehört. Der Pflanzengeograph muß zugleich Soziologe, der Soziologe Pflanzengeograph sein.

In vielen Fällen wird man die geographische Gliederung noch weitertreiben. Das empfiehlt sich schon aus dem bereits erwähnten Grunde, weil sich immer mehr herausstellt, daß die einzelnen Pflanzengesellschaften selten oder nie ihre Zusammensetzung über weite Gebiete genau beibehalten und namentlich die Leitpflanzen nur innerhalb beschränkter Erdräume ihre Geltung behaupten.

Bei der Bearbeitung kleinerer Gebiete ist der Anschluß nach unten, an die Grundeinheiten, jedenfalls ohne Schwierigkeit zu finden, sobald man, unbekümmert um festgelegte Rangstufen, von dem Vorrecht des natürlichen Systems Gebrauch macht, sich immer wieder anderer Merkmalskategorien zu bedienen.

Wenn ich irgendeine mitteleuropäische Großlandschaft pflanzengeographisch zu bearbeiten hätte, etwa die Alpen mit ihrem Vorland, würde ich in völlig freier Anordnung bald den ökologisch-physiognomischen Charakter der Pflanzengesellschaften, bald deren floristische Zusammensetzung, bald Standortsverhältnisse oder auch bloß deren räumliches Beisammensein zum Einteilungsgrund wählen. Ich würde aus reinen Darstellungsgründen mit einem orographisch-klimatischen Gesichtspunkt beginnen und zuerst nur die untere Stufe bis etwa 1300 m ü. M. behandeln, würde innerhalb derselben bestimmt nicht mit den Moosrasen alter Dächer, sondern mit den landschaftsbeherrschenden, länderweite Gebiete füllenden Wäldern beginnen, auf sie zunächst die so wenig verbreiteten, aber um so anziehenderen steppenverwandten Pflanzengesellschaften folgen lassen, dann die an stehendes oder fließendes Wasser gebundenen (Wasser- und Sumpfpflanzenbestände, Binsen- und Schilfbestände, Moore aller Art, Ufer-

gebüsch, Bruch- und Auenwälder); ich würde die vorwiegend anthropogenen Wiesen und Weiden und ebenso natürlich das Ackerfeld und die Ruderalbestände einer besonderen Behandlung unterwerfen und schließlich den oberen Höhengürteln, dem subalpinen und alpinen, mich zuwenden. Daß sich manche dieser Abteilungen gelegentlich überschneiden (Auenwald, Bruchwald, Moorwiesen), ist ein Schönheitsfehler, der durch kurze Verweisungen leicht unschädlich zu machen ist. Diese höchst einfache Stoffgliederung erhebt keinerlei Anspruch darauf, originell oder gar vorbildlich zu sein; sie soll nur zeigen, wie leicht es bei zwangloser Anordnung ist, das zu erreichen, was den künstlichen Systemen so schwer fällt: Natürlichkeit, Übersichtlichkeit und Unterbringung aller natürlichen Pflanzengesellschaften, sowohl höherer wie niederer Ordnung. Sie ist bei ihrer Übersichtlichkeit zum „Bestimmen" durchaus geeignet, ohne daß dazu ein komplizierter Mechanismus notwendig ist.

Eine ähnliche Gliederung habe ich schon 1898 dem soziologisch-ökologischen Teil meines „Pflanzenlebens der Schwäbischen Alb" zugrunde gelegt. Kurz nach Erscheinen der dritten Auflage ist eine von W. Zimmermann vorgeschlagene, von Braun-Blanquet durch seinen persönlichen Rat unterstützte Tübinger Dissertation veröffentlicht worden, die einen Ausschnitt aus meinem Arbeitsgebiet pflanzensoziologisch untersucht[1]). Man könnte fragen, warum als Gegenstand ausgerechnet die Schwäbische Alb gewählt wurde, wo es doch hundert andere deutsche Landschaften gibt, die nicht halb so gründlich oder überhaupt noch nicht soziologisch bearbeitet sind. Offenbar war der Hauptzweck gerade, einmal zu zeigen, wie eine bereits dargestellte Landschaft sich in der Beleuchtung durch Br.-Bl. ausnehmen würde. Das ist zweifellos ein anregendes und allgemein lehrreiches Thema. Da der Verfasser selbstverständlich in der schweren Rüstung pflanzensoziologischer Nomenklatur und Terminologie einherschreitet, während ich bemüht war, mich so einfach wie möglich auszudrücken, kostet es einige Mühe, bis man dahinter kommt, daß er im sachlichen Ergebnis namentlich bezüglich der wichtigsten, der Waldgesellschaften, weithin mit mir übereinstimmt.

Ungefähr sagt das der Pfarrer auch.
Nur mit ein bißchen andern Worten.

[1]) Karl Kuhn: Die Pflanzengesellschaften im Neckargebiet der Schwäbischen Alb 1937.

Freilich kann das gar nicht anders sein, da ja auch Br.-Bl. in dieser Beziehung meine Auffassung weitgehend teilt (oben S. 3). Leider hat Kuhn fast jedesmal vergessen, diese Übereinstimmung zu erwähnen. Unsere Wege gehen erst auseinander, wo es sich um Magerrasen und Steppenheide handelt (vgl. oben S. 26). Da ist es geradezu belustigend zu sehen, wie vorgefaßte Meinungen auch einen tüchtigen Beobachter völlig verwirren können. Ich selbst hatte das Glück, zuerst die Steppenheide der Felsenstandorte in ihrer ganzen Urwüchsigkeit und Unberührtheit kennenzulernen, während eines einjährigen Aufenthaltes im Gebiet der Geislinger Alb 1887/88. Erst später konnte ich den einmähdigen Wiesen oder Magerwiesen der Alb meine Aufmerksamkeit zuwenden. Weitaus die meisten befindensich auf ebenem oder wenig geneigtem Boden und müßten sich zweifellos mit Busch und Wald überziehen, wenn sie eine Zeitlang nicht mehr gemäht würden. Sie sind also bestimmt keine urwüchsige, sondern eine wesentlich anthropogene Pflanzengesellschaft. Wenn sie daher, wie bereits angegeben, mit der Steppenheide eine größere Anzahl von Pflanzenarten teilen, so können diese nur aus der urwüchsigen in die anthropogene Pflanzengesellschaft übergetreten sein. Ich bezeichne daher auch sie nach ihrem primären Gesellschaftsanschluß als Steppenheidepflanzen, selbst dann, wenn sie auf den Magerwiesen nachträglich sich besonders stark ausgebreitet haben. Ausnahmsweise, nur im Hegau und am benachbarten Südostrand der Alb etwas häufiger, gibt es auch Magerwiesen am Südhang. Sie pflegen besonders artenreich zu sein, namentlich dort, wo sie in benachbarten Buschwald übergehen, und es ist recht wohl möglich, daß dort ursprüngliche Steppenheide durch regelmäßiges Mähen unmittelbar in Magerwiese verwandelt worden ist; hier konnten dann Steppenheidepflanzen in Magerwiesen übertreten, ohne ihren Platz zu verändern. Doch ist das nur Vermutung und läßt sich nicht streng beweisen.

Zugleich aber habe ich schon am Beginn meiner ersten systematischen Erkundungsfahrt im Jahre 1893 an einem altberühmten Orchideenstandort, auf den „Glemser Hochwiesen", einen tiefen Eindruck davon bekommen, wie stark die Magerwiesen in ihrer Zusammensetzung auch von Wirtschaftsmaßnahmen anderer Art abhängig sind. Die meisten Orchideen und andere seltene Pflanzen waren nämlich schon damals verschwunden. Durch ein eingehendes Gespräch mit einem in der Nähe beschäftigten Bauern habe ich dann auch den Grund

erfahren: die Wiesen waren mit Kunstdünger behandelt worden, der damals gerade erst aufkam. Inzwischen habe ich es im Lauf der Jahrzehnte miterlebt, wie weitaus die meisten und schönsten „Hochwiesen" der Alb durch das gleiche Mittel allmählich in ganz gewöhnliche Öhmdwiesen oder Fettwiesen umgewandelt worden sind. Diese und andere tief einschneidende Wirtschaftsmaßnahmen erfolgen ganz willkürlich und unberechenbar. Die Düngung kann noch frisch sein, kann aber auch schon weiter zurückliegen: sie kann nur einmalig sein, kann sich aber auch in regelmäßigen oder unregelmäßigen Abständen wiederholen; der gleiche Rasen kann zeitweilig auch beweidet worden sein. Durch all das wird die Zusammensetzung beeinflußt und werden die Bilder äußerst mannigfaltig und vielgestaltig, aber auch verschwommen. Diese in ein System zu bringen und die Magerwiesen in eine große Zahl von mehr oder weniger bestimmten soziologischen Einheiten niederster Ordnung zu gliedern, schien mir angesichts der erwähnten Erfahrungen wenig aussichtsreich, jedenfalls nicht lohnend, und darum habe ich sie, wie bereits hervorgehoben, nur summarisch behandelt, habe unter den Kalktrockenrasen nur Magerwiesen und Schafweiden unterschieden und neben den Kalktrockenrasen ganz kurz auch die durch *Calluna* und *Nardus* charakterisierten Bestände des kalkarmen Bodens behandelt. Diesen letzteren ist neuerdings von verschiedenen Seiten eine besonders sorgsame Untersuchung zuteil geworden, wiewohl sie für das Albgebiet entfernt nicht so bezeichnend sind wie die Kalktrockenrasen.

Freilich zeigen die Kalktrockenrasen auch regionale Unterschiede, die weder auf die Bodenbeschaffenheit noch auf Wirtschaftsmaßnahmen zurückzuführen sind; sie zeichnen sich in einzelnen Teilen des Gebiets durch besonderen Reichtum an südlichen und kontinentalen Arten, in anderen wieder durch alpine Beimischungen aus. Das hat auch Meusel (a. a. O. 1940) veranlaßt, die „Grasheide" einer weitergehenden Gliederung zu unterziehen. Ich habe diese pflanzengeographischen Differenzierungen keineswegs übersehen; vielmehr habe ich ihnen ein eigenes Kapitel gewidmet, in dem auch die pflanzensoziologischen Beziehungen reichlich zur Geltung kommen. Das war um so mehr gerechtfertigt, als die in Betracht kommenden Pflanzen für den ökologisch-physiognomischen Charakter der einzelnen Kalktrockenrasen ohne jede nennenswerte Bedeutung sind. Viel wichtiger ist die geographische und topographische Verbreitung dieser Relikten, denn um solche handelt es sich; der pflanzensoziologische Anschluß,

ob sie nun auf Felsen und licht bewaldeten Hängen oder auch in Magerwiesen auftreten, ist hier nebensächlich. In einer Spezialvorlesung habe ich einmal versucht, auch die Arealtypen im Rahmen der einzelnen Pflanzengesellschaften mitzubehandeln; der Versuch hat sich aber nicht bewährt, und ich habe daher diese Behandlungsweise als zu umständlich und zu lästigen Wiederholungen zwingend wieder fallen lassen.

Für Kuhn lag die Sache ganz anders. Hier zeigt sich, daß die Reihenfolge, in der die verschiedenen Gesellschaften behandelt werden, für die Auffassung doch nicht so ganz nebensächlich ist. Urwüchsige und wesentlich anthropogene Gesellschaften von vornherein getrennt zu halten, kam für den Jünger Braun-Blanquets gar nicht in Frage. Daß die Wiesen aller Art stark unter menschlichem Einfluß stehen, ist ihm zwar wohlbekannt, und er macht auch kein Hehl daraus. Aber bei der Aufstellung der „Assoziationen" muß er um der Methode willen gleichsam so tun, als wüßte er von nichts. Denn nach Br.-Bl. sind alle Gesellschaften, ob Wald, ob Hochgebirgsmatte, ob Ackerfeld oder Moor, grundsätzlich gleich zu behandeln; die rein objektive Analyse darf durch keinerlei Theorie, durch keine noch so offenkundig daliegende Ätiologie gestört werden. Das erstreckt sich auch auf die Wiesen; ja die Zerspaltung in kleine und kleinste Einheiten wird hier sogar besonders weit getrieben; denn sie sind ja die Lieblinge der Züricher Schule, und auf das Schoßkind Braun-Blanquets, die „Brometalia" oder Kalktrockenrasen, verwendet daher Kuhn volle 86 Seiten, mehr als auf alle Waldgesellschaften miteinander.

Da ich selber auf jede weitergehende Gliederung des Graslandes verzichtet habe, steht mir hier im einzelnen kein Urteil zu. Ich kann nur feststellen, daß diese hohe Wertschätzung der „Brometalia" sich auf die Auffassung der Steppenheide verhängnisvoll ausgewirkt hat. Br.-Bl. will die Steppenheide überhaupt nicht kennen; sie war ihm von je ein Dorn im Auge, und ein anderer seiner Schüler, Oberdorfer in Karlsruhe, hat ihr sogar den Tod geschworen, eigentlich eine Grausamkeit, da er in gleichem Atem zugeben muß, daß sie sich allgemeiner Anerkennung erfreut, also quicklebendig ist.

Von verwandten Beständen kennt Br.-Bl. außer den Brometa den Flaumeichenwald des Jura und der Südschweiz, der auch nach Kuhn mit meinem Steppenheidewald wesentlich übereinstimmt. Die Flaumeiche selbst kommt freilich im Albgebiet nur ganz vereinzelt

und niemals bestandbildend vor; das „Quercetum pubescentis-sessiliflorae“ wird daher bei Kuhn gelegentlich unter der Hand zu einem einfachen Quercetum sessiliflorae, unverantwortlicherweise sogar zu einem „Eichenwald“ schlechtweg, was völlig irreführend ist. da unter einem Eichenwald oder Eichenmischwald jedermann etwas völlig anderes versteht. Mit Braun-Blanquets Brille bewaffnet vermag natürlich auch Kuhn die Steppenheide nicht zu sehen. Er nennt sie zwar einmal „unsere Steppenheide“, er erwähnt, daß nach mir auch zahlreiche andere Forscher (Chodat, Baumberger, Probst, Rikli, Kelhofer, Oltmanns. Bartsch u. a.) sie beschrieben haben, wenn auch zum Teil unter anderem Namen wie garide, Felsenheide u. ä.; ja er teilt selber eine große Zahl von Einzelbeständen mit, die ohne weiteres als Belege für meinen Steppenheidebegriff dienen können. Geschen hat er also offenbar das gleiche wie ich, sobald er vorübergehend die Brille abgenommen hat. Aber weil die schon vorher von ihm behandelten artverwandten „Assoziationen“ der Kalktrockenrasen als Urbilder für ihn bereits feststehen, so hat er, bis er an die Steppenheide kommt. in ihnen und dem Steppenheidewald deren Elemente in der Hauptsache schon beieinander. Überdies glaubt er rein mechanisch den sehr anfechtbaren Grundsatz durchführen zu müssen. daß jede Pflanzenart da ihre Heimat hat, wo sie am zahlreichsten vorkommt, mag es nun eine primäre oder eine sekundäre Pflanzengesellschaft sein. Die Steppenheide erscheint ihm daher nur noch als ein „Gemenge bestimmter Rasengesellschaften mit Arten des Quercetum pubescentis-sessiliflorae“. Als ein solches Gemenge bezeichnet er nicht etwa bloß meinen Steppenheidebegriff, sondern die von ihm selbst aufgenommenen Einzelbestände!

Ein „Gemenge“ lasse ich mir gefallen, nur nicht ein Gemenge von Rasengesellschaften. Ich selber habe von Anfang an von der Steppenheide gewisse „Nebentypen“ abgegliedert, die „Vegetationstypen“ der Felsränder, der Felsspalten, des Trümmergesteins und des Steppenheidewalds. Daraus besondere „Assoziationen“ zu machen, halte ich nicht für angemessen. weil die verschiedenen Typen topographisch zu wenig voneinander abgegrenzt sind, sich viel zu stark gegenseitig durchdringen. Aber wer Lust hat, mag es tun. Dann ist die Steppenheide eben ein „Assoziationsgemenge“ oder ein „Assoziationskomplex“, wiewohl sie mit den großen Waldgesellschaften viel eher vergleichbar, also gleichwertig ist. als die hier in Frage

kommenden Kleinbestände. Wie man sie in die Rangordnung einstuft, ist ihr gleich; sie bleibt darum doch, was sie ist: eine der natürlichsten, urwüchsigsten und charaktervollsten Pflanzengesellschaften, die wir überhaupt haben. Aber daß die ungewöhnlich konservative Vegetation der abgelegenen und zum Teil schwer zugänglichen, rings von Wald umgebenen und daher niemals beweideten und niemals gemähten Albfelsen[1]) sich aus benachbarten anthropogenen Gesellschaften rekrutieren soll, nur damit diese ihre einflußreiche Stellung im System nicht verlieren, das heißt die Natur in ein Prokrustesbett spannen, die Methode über die Sache stellen, sie mechanisch durchführen um jeden Preis, auch wenn etwas völlig Widersinniges dabei herauskommen sollte.

Konsequenz ist eine schöne Sache; die Schweizer Botaniker, auch die Systematiker, zeichnen sich dadurch besonders aus und ihre deutschen Schüler eifern ihnen nach. Aber man kann alles auf die Spitze treiben; damit führt man dann sich selber ad absurdum.

Im übrigen will ich gern anerkennen, daß Karl Kuhn außerordentlich fleißig, sachkundig und sorgfältig und mit ausgebreiteter Kenntnis der einschlägigen Literatur gearbeitet hat. Wertvoll sind namentlich auch seine zahlreichen Bodenuntersuchungen. Ein Spezialist, der sich die Mühe nimmt, sich durchzuarbeiten, wird manche für ihn wertvolle Beobachtung finden. Kuhn vertieft sich außerordentlich ins einzelne und Kleine; es fehlt nicht viel, so widmet er jedem Einzelbestand, den er aufgenommen hat, eine besondere Besprechung, und es fehlt auch nicht viel, so unterscheidet er ebensoviel soziologische Einheiten als es überhaupt phanerogame Pflanzenarten gibt. Eine ähnliche Behandlungsweise war für mich schon deshalb unmöglich, weil mein Buch sonst zu einem ganz unförmlichen Umfang angeschwollen und völlig ungenießbar geworden wäre, aber auch, weil mir diese Art nicht liegt. Auch die niedrigste und zeitraubendste Kleinarbeit schändet nicht, wenn eine große und weitausschauende Frage damit ihrer Beantwortung nähergeführt werden kann. Aber sich über winzige Probleme ohne jede Tragweite und

[1]) Die Steppenheideflora der Albfelsen ist sich seit unvordenklichen Zeiten völlig gleich geblieben. Bis auf wenige spät entdeckte Arten sind alle ihre Bestandteile, meist mit genauen Fundortsangaben, schon in den ältesten, um viele Jahrzehnte, zum Teil um Jahrhunderte zurückliegenden Sammlungen und floristischen Veröffentlichungen nachweisbar. Anthropochore Elemente finden sich fast gar keine darunter.

ohne jeden sicheren Anhaltspunkt den Kopf zu zerbrechen, ist nicht jedermanns Sache, und nicht jeder bringt es auch fertig, mit ausführlicher Wiedergabe aller Vorarbeiten den Leser zu beschweren. Ich hätte sonst ein vielbändiges Werk schreiben müssen. Ich ziehe es vor, das wirklich Wichtige ausführlich, das Unbedeutende und Nebensächliche nur kurz zu behandeln oder ganz zu übergehen. Aber manche gute Beobachtung war mir auch wirklich neu. Wie massenhaft z. B. *Molinia* bei uns in Wäldern und auf Waldblößen vorkommt und daß es daher irreführend ist, die Pfeifengrasbestände der Moorwiesen einfach Molinietum zu nennen, wußte ich zwar schon lange, aber die auch von G. Koch und E. von Gaisberg hervorgehobene Rolle, die dieses Gras zusammen mit *Calamagrostis varia* speziell auf den Rutschflächen am Nordwestrand der Alb spielt, hätte ich sicher irgendwo erwähnt, wenn sie mir nicht entgangen wäre; eine eigene Pflanzengesellschaft hätte ich freilich nicht daraus gemacht.

Aus dem Vergleich der beiden Arbeiten ist allerlei zu lernen: Eine knifflige Nomenklatur kann unter Umständen die Verständigung mehr erschweren als fördern. Die sture, mechanische Durchführung einer einmal gewählten Methode kann auch in die Irre führen; umgebundene Scheuklappen können für die nächstliegenden Dinge blind machen. Und endlich: bei der Behandlung eines und desselben Gegenstands sind nicht bloß verschiedene Wege, auch verschiedene Ziele möglich, die man recht wohl gegenseitig anerkennen kann.

Einigkeit ist wünschenswert, und wir freuen uns ihrer. Aber etwas Spielraum sollte doch noch bleiben für die natürliche Auslese, die das weniger Geeignete und Überflüssige mit der Zeit ausmerzt, während das wirklich Brauchbare und Notwendige sich ganz von selber durchsetzt. Jedenfalls muß man sich abgewöhnen, eine ehrliche Arbeit, aus der immer etwas zu lernen ist, auf der Seite liegen zu lassen oder gar totzuschweigen nur deshalb, weil die Ausdrucksweise des Verfassers uns persönlich nicht zusagt. Nichts wäre verhängnisvoller für die Entwicklung der Pflanzensoziologie und nichts würde ihrem Ansehen bei den Nachbarwissenschaften und damit auch ihrer Werbekraft mehr schaden, als wenn ihre augenblicklich maßgebenden Vertreter unduldsam alle selbständig denkenden Forscher verdrängen und abstoßen wollten.

Nachtrag. Erst nach Abschluß des Manuskripts kommt mir ein Aufsatz von Max Moor (Basel) zu Gesicht: Zur Systematik der *Fagetalia*. Ber. d. Schweiz. Bot. Ges. 1938. Dort werden die vom „Prodromus-Komitee" in Paris genehmigten „Regeln zur Benennung der Pflanzengesellschaften" in „sinngemäßer" deutscher Übersetzung veröffentlicht. Punkt 4 lautet so: „Das Nomenklatur-Komitee der SIGMA (= Station Internationale de Géobotanique Méditerranéenne et Alpine) ist berechtigt, sich in der Folge als irreführend erweisende Namen auf Vorschlag und mit Mehrheitsbeschluß abzuändern, nomina conservanda aufzustellen und in Ausnahmefällen die Autorschaft auch bei unvollständiger Tabelle bzw. Liste anzuerkennen."

Das schlägt dem Faß den Boden aus! Man muß sich vergegenwärtigen, was das heißt. Hat eine Assoziation einmal einen Namen erhalten, so darf dieser, mag er noch so unzweckmäßig sein, nach den jetzt aufgestellten Prioritätsgesetzen auf ewige Zeiten nicht mehr geändert werden, nicht einmal vom Urheber selbst. Einzig und allein das Nomenklatur-Komitee der SIGMA hat das Recht, zu binden und zu lösen; es kann Namen, die ihm nicht gefallen, abändern, d. h. andere Namen dafür aufstellen; es kann Namen, die das Prioritätsrecht haben, verwerfen und andere, jüngere und ungenügend begründete Namen an ihrer Stelle für gültig erklären; es schreibt uns nach freiem Ermessen vor, wie wir die Dinge zu nennen, ja in welchen Formen wir zu denken haben. Denn auf einem Gebiet, wo alles noch in der Schwebe ist, wirkt sich der Name stets auch auf die Begriffsbildung aus. Das ist etwas völlig anderes als die für die botanische Systematik aufgestellten Nomenklaturregeln; diese sind von internationalen Kongressen bestimmt und beziehen sich ausschließlich auf bereits feststehende Begriffe.

Gegen diese unerhörte Anmaßung lege ich im Namen der deutschen Wissenschaft die schärfste Verwahrung ein. Hoffentlich bringt jeder deutsche Gelehrte so viel Stolz auf, derartige Ansprüche des Auslands mit aller Entschiedenheit zurückzuweisen.

Die fremden *Bidens*-Arten in Mitteleuropa

Von A. Schumacher, Waldbröl

Mit Tafel I–III

Hegi brachte in Bd. VI, 1 seiner Flora Mitteleuropas die letzte umfangreichere Darstellung der eingeschleppten *Bidens*-Arten. Inzwischen erschien Graf Sherffs Monographie der Gattung *Bidens*. Sie berichtigt und erweitert unsere Vorstellungen und ermöglicht eine leichtere Beurteilung der Einwanderer. Die nachstehende Aufstellung bemüht sich, ein möglichst vollständiges Verbreitungsbild der eingebürgerten Arten zu geben. Das Fehlen von Beobachtern und die Zeitumstände ließen manche Frage offen. Bei den nur adventiv auftretenden Arten erwies sich der Versuch, alle Funde zu erfassen und nachzuprüfen, als undurchführbar und wenig lohnend. Die Bestimmung fremder *Bidens*-Arten mit stark zerteilten Blättern ist vor der Blütezeit oft unmöglich. Wer solche Arten, die im Spätherbst noch keine Blüte gebildet haben, bestimmen möchte, tut gut, sie in das Warmhaus eines Gärtners zu bringen. Sie kommt dort meist zum Blühen. Für diese Arten mußten in dem nachstehenden Bestimmungsschlüssel die Angaben über die Blattform durch Merkmale der Blüten ergänzt werden.

Schlüssel

A. Früchte mit abgeplatteten Seiten, am Grunde verschmälert (Sekt. *Platycarpeae*).

I. Früchte flachgedrückt, meist zweigrannig; Blätter in 3–5 Abschnitte gespalten oder gefiedert:

1. Früchte ohne warzige Höcker auf den Seiten.

a) Blattzähne gerade; Köpfchen nicht breiter als hoch, äußere Hüllblätter 5–8; Laubblätter dunkelgrün: *B. tripartitus*.

b) Blattzähne einwärts gekrümmt; Köpfchen breiter als hoch; äußere Hüllblätter 10–12. Laubblätter gelblichgrün: *B. radiatus*.

2. Früchte mit warzigen Höckern auf den Seiten.
   a) Äußere Hüllblätter 5—8; die abwärts gerichteten Borsten der Grannen werden am Fruchtrande nicht oder nur mit 1—3 Borsten fortgesetzt und dann von den aufwärts gerichteten Borsten des Fruchtrandes abgelöst: *B. frondosus.*
   b) Äußere Hüllblätter 9—15; die abwärts gerichteten Borsten der Grannen werden am Fruchtrande eine deutliche sichtbare Strecke weit — bis ein Viertel der Fruchtrandlänge — fortgesetzt und dann erst von den aufwärts gerichteten Borsten des Fruchtrandes abgelöst: *B. vulgatus.*

II. Früchte im Querschnitt rhombisch, Grannen meist vier; Blätter gewöhnlich ungeteilt.
   1. Blütenköpfchen nickend; Blätter sitzend, am Grunde wenig verschmälert: *Bidens cernuus.*
   2. Blütenköpfchen aufrecht; Blätter am Grunde in einen geflügelten Stiel verschmälert: *Bidens connatus* var. *fallax.*

B. Früchte schmal lineal-kantig-spindelförmig (Sektion *Psilocarpeae*).
   I. Strahlblüten auffallend groß (1—3 cm), lebhaft gelb-orange.
      1. Blätter sehr verschieden gestaltet: ungeteilt bis gefiedert mit schmal linealen Abschnitten: *B. aureus.*
      2. Blätter doppelt bis fast dreifach gefiedert: *B. ferulaefolius.*
   II. Strahlblüten nicht deutlich gelb, sondern blaßgelb, weißlich oder rosa, meist klein, oft fehlend.
      1. Blätter einfach gefiedert (auch das unterste Paar der Fiederblättchen ungeteilt oder seltener in zwei Blättchen aufgeteilt): *B. pilosus* einschließlich var. *minor* und var. *radiatus.*
      2. Blätter unvollkommen doppelt gefiedert (nur die Fiederblättchen des untersten Paares in je drei Fiederblättchen 2. Ordnung aufgeteilt): *B. bipinnatus* i. e. S.
      3. Blattumriß verlängert eiförmig-lanzettlich, fast einfach gefiedert bis doppelt fiederschnittig, die Fiederblättchen, besonders die Endblättchen lang zugespitzt; Strahlblüten fehlend oder nur schwach angedeutet: *B. subalternans.*
      4. Blattumriß breit eiförmig-dreieckig, doppelt, seltener dreifach gefiedert mit schmalen Abschnitten; Strahlblüten meist vorhanden, weiß oder schwach rosa; Früchte mit zwei

Grannen, die nur an der Spitze mit rückwärts gerichteten Borsten versehen sind: *B. pilosus* var. *bimucronatus* f. *odoratus*.

5. Blattumriß breit eiförmig mit ausgezogener Spitze, meist zwei- bis dreifach gefiedert, dünnhäutig, die oberen Abschnitte oft dreieckig- oder rautenförmig-lanzettlich; die gelblich weißen Randblüten nicht länger als die Röhrenblüten: *B. bipinnatus*.

1. *Bidens frondosus* L.

Unter *Bidens frondosus* L. sind zwei einander sehr nahestehende Arten verstanden worden, deren zweite aussieht, als wäre sie durch Chromosomenverdoppelung aus der ersten entstanden. Die erste sieht in allen Teilen zierlicher und schlanker aus als die zweite, deren Wuchs nicht nur höher ist, sondern auch in die Breite geht. Die sichersten Unterscheidungsmerkmale weisen Blüten und Früchte auf.

	Art A:	Art B:
Zahl der äußeren Hüllblätter	5—8	12—15
Größe der Früchte . .	2,5 : 7 mm	4 : 8 mm
Bewehrung des Außenrandes der Frucht an der Ansatzstelle der Grannen	keine oder eine bis drei rückwärts gerichtete Borsten	von der Ansatzstelle der Grannen aus ein Achtel bis ein Viertel des Außenrandes mit rückwärts gerichteten Borsten besetzt

Linné hat die beiden Arten nicht unterschieden. Weder die Beschreibung von 1753 (Species Plantarum, tome II, S. 832) noch die erweiterte von 1764 (Sp. Pl., tome II, S. 1166) ist für eine Trennung der Arten geeignet. In der nachstehenden Wiedergabe seiner Beschreibung sind die Berichtigungen und Ergänzungen von 1764 in Klammern hinzugefügt.

„frondosa *Bidens* foliis pinnatis serratis (1764 ergänzt: linneatis glabris), seminibus erecto-distantibus (1764: seminibus erectis), calycibus frondosis corollis radiatis (1764: calycibus foliosis, caule laevi).

B. canadensis latifolia, flore luteo. Tournef. Inst. 362.

Chrysanthemum cannabinum bidens virginianum, caule erecto firmo subrubente. Moris. hist. 3, p. 17. 6, t. 5, 21.

Habitat in America septentrionali folia ternata aut ex 5 pinnata, supra glabra, striata (1764: lincata statt striata), serrata. Calyces frondosi; radius in corolla brevissimus, saepe mutilatus (1764: Calyces frondosi, Flos floseulosus disco conico. Semina non divergentia, dimidio tantum angustiora quam longa: Aristis duabus, divaricatis. Caulis laevis, pedunculis folio longioribus.)"

Linné hat anscheinend für die Ergänzungen von 1764 ein Stück der Art B untersucht. „semina dimidio tantum angustiore quam longa" stimmt bei der Art A nur ausnahmsweise (für die am Blütenrande stehenden Samen). ist aber für die verhältnismäßig breiteren Samen von B die Regel. Auch die Bezeichnung „lineata" für die Form der Fiederblättchen trifft besser auf B als auf A zu.

Auflage 4 der Sp. Pl. von Willdenow (1800, Bd. III, Teil III, S. 1718) bringt nur einige belanglose Erweiterungen der Beschreibung von 1764.

Eindeutig auf Art B paßt die Beschreibung De Candolles (1836, Bd. 5, S. 594), weil er die Bewehrung des Fruchtrandes von Art B genau beschreibt. Er hat aber nicht erkannt, daß zwei Arten vorlagen, sondern nur das nach seiner Ansicht kräftigere Stück untersucht.

Debray (1938) hat sich bemüht, die Ansichten der nordamerikanischen Florenverfasser jener Zeit zusammenzufassen. Sie haben zu einer Klärung der Frage nichts beigetragen, sie teilweise sogar durch mehr oder weniger große Oberflächlichkeit eher verwirrt.

Erst 1899 haben Greene und unabhängig von ihm Wiegand die beiden Arten unterschieden. Greene gab der Art A den Namen *Bidens frondosa* L. Er versuchte in nicht recht überzeugender Weise mit Hilfe alter Autoren nachzuweisen, daß Linné mit *B. frondosa* nur die oben als Art A bezeichnete Art gemeint haben könne. Die Art B beschrieb er neu als *Bidens vulgata*. Seine Beschreibung ist aber unvollkommen, weil die wesentlichsten Unterschiede im Blüten- und Fruchtbau nicht erwähnt werden.

Wiegands Arbeit erschien wenige Wochen später. Er schloß aus den Angaben Linnés, daß *B. frondosa* L. die kräftigere Art sein müsse und nannte infolgedessen nicht wie Greene die Art A, sondern die Art B *Bidens frondosa* L. Die Art A beschrieb er neu als *B. melanocarpus*. Seine Beschreibungen beider Arten sind wesentlich genauer und besser als diejenigen Greenes. Da seine Arbeit in Europa bald bekannt wurde, tauften Ascherson und andere die bisher als *B. frondosus* L. bekannt gewordene Art in *B. melanocarpus* Wieg. um.

Sherff (1937, S. 242) untersuchte die Belegstücke Linnés und seines Zeitgenossen Vaillant für *B. frondosa* L. Er stellte fest, daß beide Arten vorhanden waren, die Art A mit, die Art B ohne Begleitzettel, und schließt daraus, daß die Art A Linnés *B. frondosa* sei.

Zum gleichen Ergebnis kommt Debray (1938), der die Angaben Sherffs nachprüfen und erweitern konnte.

Danach ist Linnés *Bidens frondosa* von 1753 wahrscheinlich unsere Art A, dagegen seine *B. frondosa* von 1764 und Willdenows *B. frondosa* von 1800 wahrscheinlich nicht A, sondern B. De Candolles *B. frondosa* L. von 1836 ist Art B. — Wiegands *B. melanocarpus* ist Synonym von *B. frondosa* L. von 1753.

Wer den Wert des Namens von einer brauchbaren Beschreibung abhängig macht, wird auch jetzt den Namen *B. melanocarpus* Wieg. vorziehen, der im deutschen Sprachgebiet vornehmlich durch Hegis Flora von Mitteleuropa allgemein bekannt wurde. Es erscheint aber zweckmäßig, ihn durch *B. frondosus* L. zu ersetzen, um zu einer Übereinstimmung mit der Monographie Sherffs zu kommen.

Sherff betrachtet nach dem Vorgehen Linnés das Wort *Bidens* als weiblich und bezieht sich auf eine Äußerung von Briquet und Cavallier in Fl. Alp. Marit. VI (1917), S. 215, Fußnote 1: „Linné Sp. ed. 1, p. 831 (1753) a introduit dans la nomenclature botanique moderne un nom générique féminin. Independamment du fait que les noms de genre peuvent être arbitraires (Régles nomencl. art. 24), les termes bidens, tridens, etc., étaient employés en latin non seulement comme substantifs masculins, mais aussi comme adjectifs: *Bidens* (sous-entendu Herba) *tripartita* est donc correct, même au point de vue du purisme, qui n'est pas le nôtre. Les expressions *Bidens tripartitus*, *cernuus* etc., doivent être rejetées."

Diese Begründung zwingt nicht dazu, den in Deutschland üblichen Gebrauch des Wortes *Bidens* als männliches Dingwort aufzugeben. Es wird auch niemanden einfallen, das Wort Zweizahn in „die Zweizähnige" (Pflanze) umzuwandeln, obwohl das Wort Zweizahn nur eine geistlose Übersetzung eines Wortes darstellt, das nicht zu den glücklichen Namensschöpfungen des genialen Schweden gehört. Das deutsche „Hosenbeißer" ist lebensnäher, treffender, volkstümlicher, wenn auch etwas derber — es kann nicht jede Pflanze „Vergißmeinnicht" heißen — als das Studierstubenwort „Zweizahn", das so sehr an Herbar und Lupe erinnert. Der „Hosenbeißer" paßt auch ohne weiteres den vier- und dreizähnigen Zweizähnen.

Da *Bidens frondosus* L. und *B. vulgatus* Greene in Deutschland vorkommen, erscheint es angebracht, die im Hegi vorhandene Beschreibung von *Bidens frondosus* L. zu erweitern:

Pflanze einjährig, ± kahl, rispig verzweigt, 0,10—1,20, selten bis 2 m hoch, Wuchs schlank, zierlich; Stengel kantig, gerieft, kahl oder besonders oberhalb der Knoten zerstreut behaart, meist purpurviolett überlaufen. Laubblätter mit dünnem, 1—6 cm langem ungeflügeltem Stiel, ein- bis zweipaarig gefiedert, die Fiederblättchen lanzettlich bis eilanzettlich, rasch in den dünnen ungeflügelten, bei dem oberen Fiederpaar meist sehr kurzen Stiel verschmälert, scharf und ziemlich gleichmäßig gesägt, dünnhäutig, oben meist kahl, unterseits zerstreut und kurz behaart, Rand oft, besonders nach dem Blattgrunde zu, mit kurzen Wimperhärchen besetzt; das Endblättchen meist größer als die seitenständigen; nicht selten ± purpur-violett überlaufen; Nerven zahlreich und genähert. Blütenköpfe einzeln, aufrecht und ± lang gestielt; beim Aufblühen rund 1 cm breit und 6—8 mm hoch, bei der Reife halbkugelig, meist 15—20 mm breit und zwei Drittel so hoch. Hüllblätter zweireihig, die inneren eiförmig oder eiförmig-lanzettlich, oben abgerundet oder kurz zugespitzt; Mittelfeld dunkel durch eng gereihte schmale braune Streifen, Rand heller, gelblich oder grünlich, 6—8 mm lang. Äußere Hüllblätter 6—8, selten bis 10, grün, laubblattähnlich, linealisch oder spatelförmig, meist das Körbchen nur wenig überragend, doch auch mehrfach so lang, oft am Grunde gewimpert, weniger häufig am oberen Teil gezähnt. Spreuschuppen so lang wie die Blüten, linealisch, durchsichtighäutig, in der Mitte mit 3—5 feinen dunklen, parallelen Linien.

Röhrenblüten gelb, fünflappig. Zungenblüten nicht beobachtet.

Früchte 40—60, von außen nach innen schmaler und länger werdend, flach, die inneren meist etwas rinnenförmig, im Umriß keilförmig, die äußeren 5—6 mm lang und bis 3 mm breit, die inneren 8—10 mm lang und 1,7—2,5 mm breit, auf der Mitte beider Seiten ein kräftiger Längsnerv. Oberfläche bei der Reife meist dicht mit Höckern und sehr feinen, hellen, vorwärts gerichteten Härchen besetzt, am Rande mit feinen, vorwärts gerichteten Wimpern, nur an der Ansatzstelle der Granne einzelne abwärts gerichtete Borsten. Farbe braun-schwärzlich, aber auch heller grau- oder grün-bräunlich. Grannen 2 (als seltene Ausnahme 3), $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{2}$ so lang wie die Frucht, gleichlaufend aufwärts gerichtet oder ein wenig auseinandergehend, aus stärkerem Grunde sich verschmälernd, mit abwärts gerichteten

Häkchen bewehrt. Beginn der Blütezeit (nur bei rheinischen Pflanzen beobachtet) Mitte August, Ende der Entwicklung Ende September und Anfang Oktober.

Wiegand schreibt (1899, S. 408), daß die Art außerordentlich veränderlich sei. Damit meint er indes nur Standortsformen. Um solche handelt es sich auch bei den Formen, die Lehmann (1910, S. 72—73) beschrieb: f. *ramosus*, *simplex*, *paludosus* und *silvaticus*, subf. *pumilus*, *gracilis*, *Wünscheanus*, *elatior* und *normale*. Sie sind größtenteils im Hegi wiedergegeben worden. Lehmann selbst scheint die aufgestellten Typen nur als Wuchs- oder Standortsformen bewertet zu haben. Schalow (1924, S. 43) nennt sie „belanglose Standortsformen". Sherff, der die Arbeit Lehmanns nicht sah, lehnt die ihm bekanntgewordenen Formen *pumila* und *simplex* als Kümmerformen ohne jeden systematischen Wert ab (Sherff, 1937, S. 236 bis 237, Fußnote). — Eine Bemerkung Lehmanns, daß die f. *paludosus* sehr leicht mit einer niedrigen Form von *B. tripartitus* zu verwechseln sei, gab wohl den Anlaß zu der Angabe im Hegi (Bd. VI, S. 520): „Zwergformen von *B. tripartitus* und *B. melanocarpus* sind voneinander schwer zu unterscheiden." Damit stimmen die Beobachtungen des Verfs. an einigen Hundert Zwergpflänzchen beider Arten nicht überein. *B. frondosus* war in jedem Falle auf den ersten Blick (auch vor der Blüte) an Blattstiel und Blattform zu erkennen. Auch die Lehmannsche Zeichnung der f. *paludosus* zeigt den langen ungeflügelten Blattstiel von *B. frondosus*.

Schwierigkeiten könnte allein die Kreuzung mit *B. tripartitus* machen, die von Jeanjean an den Ufern der Garonne zwischen den Eltern entdeckt und von Debray als *Bidens Garumnae* Jeanjean et Debray beschrieben wurde (Debray 1938, S. 18—21). Die beschriebenen Pflanzen kamen bald dem einen, bald dem anderen Elter nahe. — Kreuzungen der Art scheinen sehr selten vorzukommen. Über den Insektenbeflug liegt eine Mitteilung von Meehan vor (Proc. Acad. Nat. Sci. Phila. 1891, 271. 1891; wiedergegeben in Sherff, 1937, S. 28), wonach er in zweijähriger Beobachtung von *B. frondosus* keinerlei Insektenbesuch festgestellt habe. — In mehrwöchigen Beobachtungen bei gutem Flugwetter zählte der Verf. an *B. frondosus* ein Erdhummelmännchen, eine Wildbiene von 4 mm Länge, zwei Fliegen (dagegen Massenbeflug von *B. pilosus* var. *radiatus* durch Honigbienen, Wildbienen, Hummeln). Durch Pergaminbeutel vor Beflug gesicherte Blüten fruchteten regelmäßig. —

Ascherson (1896, S. LVIII) berichtet von Pflanzen des Standortes Klein-Paaren, daß sie „außer durch die Breite ihrer Blättchen auch durch ihre hellere reine grüne Farbe" sich auszeichneten und darin einer im Botanischen Garten Berlin aufgegangenen Gruppe von Pflanzen gleichen. Im Schlesischen Herbar liegen eine Anzahl Pflanzen, die an verschiedenen Stellen des Neißeufers gesammelt wurden und dieselben Merkmale aufweisen. Nach Schalow (brieflich) handelt es sich ausschließlich um Formen günstiger Standorte. Im Rheinlande konnten diese Formen bisher auch an „fetten Standorten" nicht beobachtet werden! — Schalow (1924, S. 43) berichtet über Vergrünungen von Blüten. Die Belege liegen im Schlesischen Herbar. Die Pflanzen sind dichtwüchsig; die Blüten fallen durch die verlängerten Griffel und Narben auf; die Grannen sind weich, die Hakenborsten verkümmert oder nur an der Spitze vorhanden. Darüber hinaus berichtet Schalow über die Umwandlung von Grannen in kleine grüne Blättchen. — Die Ursache der Mißbildung ist nicht bekannt.

Das amerikanische Verbreitungsgebiet von *Bidens frondosus* erstreckt sich über 20 Breitengrade. Die Nordgrenze geht über Neu-Fundland, Quebec, Ontario, Manitoba, Süd-Saskatchewan bis zum Staate Washington an der Küste des Stillen Ozeans. Sie hält sich annähernd an den 50. Breitengrad. Im Süden bildet der 30. Breitengrad die ungefähre Grenze. Im Osten wird der Grad mit spärlichen Vorkommen in Florida überschritten, im Westen nicht erreicht. Von Texas aus biegt die Grenze in nordwestlicher Richtung nach Colorado aus — umgeht also die Trockengebiete Mexikos und Arizonas — und erreicht in Kalifornien den Stillen Ozean. In Colorado wurde die Art in 1800 m Meereshöhe gesammelt.

Das Schwergewicht der Verbreitung liegt im Osten Nord-Amerikas, nicht nur dasjenige unserer Art, sondern der *Frondosa-connata*-Gruppe in der Sektion der *Platycarpeae* DC. (*B. discoideus*, *B. frondosus*, *B. vulgatus*, *B. comosus*, *B. connatus*, *B. heterodoxa*). Die wenigen Formen von *B. frondosus* stammen ebenfalls aus dem Osten (var. *anomalus*, *pallidus*, *stenodontus*). Nur die var. *anomalus*, die wohl nur einen Rückschlag darstellt, hat in Iowa-Kansas-Nebraska ein zweites Verbreitungsgebiet, dessen Zusammenhang mit dem Vorkommen im atlantischen Küstengebiet unsicher ist.

Es liegt nahe, das Entstehungsgebiet ebenfalls im Osten zu suchen. Im Gegensatz zu *B. cernuus*, der die nördliche Halbkugel

rundum besiedeln konnte, blieben die genannten Arten auf Amerika beschränkt und bildeten dort die Gegenpole zu den altweltlichen *B. tripartitus* und *B. radiatus*. In *B. cernuus* dürfen wir die älteste lebende Art der *Platycarpeae* sehen: sie war schon vorhanden, als die Landverbindung nach Eurasien noch möglich war. Die übrigen sind wahrscheinlich erst entstanden, als die atlantische Spalte und die Vereisung im Norden den Weg abriegelten. Fossile Funde, die das Gegenteil beweisen könnten, sind nicht bekanntgeworden.

Wie stark die heutige weite Streu von *B. frondosus* über ganz Nordamerika mit der Westwanderung der weißen Ansiedler und dem neuzeitlichen Verkehr ursächlich zusammenhängt, wird kaum festzustellen sein.

Über die Standorte der Art in Nordamerika berichtet Wiegand (1899, S. 406): „Sie zieht gewöhnliche fette Böden vor und bildet während der Herbstmonate einen beträchtlichen Teil der Vegetation an Straßenrändern, auf wüsten Plätzen und an den Ufern von Flüssen und Weihern." Sherff verzichtet in der Monographie auf eine Darstellung der Standortsverhältnisse, gibt aber den Wortlaut der Scheden seiner untersuchten Herbarbelege wieder. Darin wird hin und wieder der Standort genannt. In 26 von 28 Fällen ist der Standort feucht: Ufer von Gräben, Bächen, Flüssen, Seen, Teichen, dazu kommen Sümpfe mancher Art. Zweimal werden Gebüsche genannt, d. h. Brüche oder anmoorige Stellen mit lichtem Gebüsch. Einmal wird Schutt, ein anderes Mal ein Bauernhof als Fundort angegeben. — Mohr (1901, S. 807) nennt als Standort für Alabama „Tiefliegende, fruchtbare Böden, Feldränder" und bezeichnet die Art als „Gemeines schädliches Unkraut".

Verbreitung und Standorte erleichtern die Verschleppung. Über die Überfahrt nach Europa ist nichts Sicheres bekanntgeworden. Die älteste Nachricht über ein Vorkommen in Europa stammt aus dem Botanischen Garten von Montpellier. Nach Thellung (1911/12, S. 513 u. 594) war die Pflanze bereits 1762 in dem Garten eingebürgert. Sie scheint aber den Umkreis Montpelliers nicht überschritten zu haben (s. die Karte). Ascherson erwähnt 1896 Stücke, die „unter falschem Namen" im Berliner Botanischen Garten aufgegangen waren. Es ist anzunehmen, daß die durch Aschersons Arbeiten Mode gewordene Pflanze durch Samenaustausch von Garten zu Garten wanderte; nachgewiesen wurde es nicht. Nur Schalow berichtet (1924, S. 41), daß sie im Botanischen Garten Breslau vorkam; seit

wann, war nicht zu erfahren. — Die Art ihrer Wanderung ist geeignet, die Spuren der Herkunft zu verwischen; die These von den Botanischen Gärten als Einfallstore findet durch das Bild der heutigen Verbreitung keine Stütze.

Debray (1938, S. 17) vermutet, daß die Art als Verunreinigung von Getreide oder mit der Verpackung irgendwelcher Waren den Ozean überquert hätte. Mohr gab bei der obigen Mitteilung nicht an, ob sie als Unkraut von Getreide- oder Hackfruchtfeldern vorkommt. Ihre Blütezeit fällt nach Wiegand (1899, S. 407) im östlichen Nordamerika in die Zeit vom 15. August bis 25. September. Die Reife der Früchte findet also spät statt. Die Eignung als Getreideunkraut wird dadurch fraglich auch für Sommergetreide. Nach Deutschland wurde vornehmlich Weizen und Mais ausgeführt, weniger Negerhirse für Futterzwecke. Es ist kein Fall bekanntgeworden, der auf eine Einschleppung mit diesen Getreidearten schließen ließe. Die Pflanze fehlt auch in den Listen der — allerdings vorwiegend tropischen — Ölfruchtbegleiter, obwohl Baumwollsamen aus den Südstaaten und Leinsamen aus dem amerikanischen Verbreitungsgebiet der Art eingeführt worden sind. — Im „Bidentetum pilosii" der Wollkämmereien suchen wir die Art ebenfalls vergeblich, weil die Wolle nicht aus Nordamerika stammt. Nach Schalow (brieflich 6. 2. 41) ist die Pflanze zwar von Franke auf dem Hofe einer Spinnerei im Neißegebiet beobachtet worden. Fiedler beobachtete sie in großer Menge auf dem Gelände der Leipziger Wollkämmerei zu Plagwitz. Ohne nähere Angaben über die Begleitpflanzen, die Herkunft der Wolle, den Zeitpunkt des Auftretens vor oder nach dem Erscheinen der Art in dem Florengebiet sind diese Funde als Beweis für eine amerikanische Herkunft der Samen ebenso wenig zu gebrauchen wie etwa Zschackes Fund auf dem Gelände der Cunyschen Zuckerfabrik in Dernburg a. d. Saale oder Zimmermanns Entdeckung der Art auf dem Hof des Proviantamtes in Mannheim.

Den höchsten Grad der Wahrscheinlichkeit hat wohl Aschersons Ansicht (1896, S. LVIII), daß der Same mit irgendwelchen Ausfuhrwaren, die in ihrer Verpackung an amerikanischen Flußufern lagerte, nach Europa gekommen sei. Für eine derartige Rolle als blinder Passagier ist der Same ja vorherbestimmt. Einige Pflanzen, die Debray auf einer Entladestelle von Überseedampfern an der unteren Seine bei Le Havre fand, an einer Stelle, an der er seit 15 Jahren

eingeschleppte Pflanzen beobachtete, sind vielleicht erste Absaat amerikanischen Saatguts gewesen.

Die heutige Verbreitung läßt mit ziemlicher Sicherheit auf mehrere europäische Einfallstore schließen. Nur das Gebiet von der Seine bis zur Weichsel erlaubt wegen der zahlreichen Querverbindungen die Annahme eines Ursprungsherdes.

In den meisten Fällen war die Pflanze schon eingebürgert, ehe sie gesammelt oder beobachtet wurde.

1834 wurde sie auf Sizilien bei Palermo von Parlatore entdeckt, 15 Jahre später von Caruel bei Florenz (Atti, Soc. It. sc. nat. IX, S. 449—450 [1867]).

Das Herbar der Universität Coimbra enthält als ältesten portugiesischen Fund ein 1877 bei Figueira da Foz gesammeltes Stück (Dr. Fernandes briefl.).

In Deutschland wurde sie zuerst von Plöttner 1894 bei Rathenow gesammelt (Ascherson 1899, S. 236).

Der erste französische Fund stammt aus dem Garonne-Gebiet: 1920 von A. Bouchon bei Bassens (Debray, 1938, S. 16), der erste niederländische von den Ufern der Waal: 1926 von Kern und Reichgelt in der Nähe von Nymwegen (Nederlandsch Kruidk. Arch. 1927, S. 152).

Aus Deutschland sind seit den Tagen Aschersons und Warnstorfs zahlreiche Neufunde bekanntgeworden. Die Beobachtungen verraten aber wenig über die Art ihrer Einwanderung ins Binnenland. Sie fand in Europa die gewohnten Lebensmöglichkeiten und wurde so aus dem Ankömmling zur Wanderpflanze, sobald sie an einem Flußufer oder einem anderen natürlichen Standort Fuß gefaßt hatte. Sie war nun „überall und nirgendwo“ zu erwarten. Die Aufmerksamkeit der Adventivpflanzenforscher richtete sich vorwiegend auf die Brennpunkte der Einschleppung fremder Arten, an denen mit Sicherheit auf lohnende Funde zu rechnen war. Für eine sorgfältige, jahrelang fortgesetzte Beobachtung der an sich wenig verheißungsvollen Fluß- und Kanalufer fehlten die Kräfte. Fast alle Funde sind Gelegenheitsfunde, bei denen nicht einmal der Zeitpunkt, geschweige die Art der Einschleppung festzustellen war. Wir können aus der Streu der Vorkommen schließen, daß die Wanderung flußaufwärts mit Hilfe der Flußschiffahrt in mehr oder weniger großen Schritten vor sich ging, von Haltestelle zu Haltestelle. Wer einmal beobachtete, wie die auf einen Dampfer wartenden Fahrgäste am Ufersaume hin-

und herwandern, wird geneigt sein, dem Personenverkehr einen ebenso großen Anteil an der Beförderung der „Hosenbeißerfrüchte" zuzuschreiben wie dem Frachtverkehr. Die Besiedlung der Zwischenstrecken geschah vorwiegend mit Hilfe der Strömung. Mit Sicherheit läßt sich die Beteiligung des Winterhochwassers feststellen: Von allen deutschen Flüssen liegen Beobachtungen vor über die Bindung der Art an die Hochwasserlinie. Das Winterhochwasser vermag die Samen auch hin und wieder an Altwasserreste zu tragen, wo die Pflanzen vom Sommerhochwasser nicht leicht erfaßt werden können. Vernichtung von Beständen durch Sommerhochwasser wird von der unteren Elbe gemeldet (Kantor Haberland-Gartow, briefl.), von der Oder (Schalow, briefl.) und wurde vom Verf. an der Sieg beobachtet. — An den Kanälen, die nicht mehr zu den Fließgewässern gerechnet werden können, ist die Pflanze auf schrittweise Wanderung oder auf die Hilfe von Mensch und Tier angewiesen, die nach der Fruchtreife den Ufersaum durchstreifen. Ascherson betont noch ihre strenge Bindung an die Schiffahrtswege; die wenigen Ausnahmen bestätigten damals die Regel. Auch heute wird noch berichtet, so von Dahnke für das Gebiet der Elde, daß die Art sich nicht von den Schiffahrtswegen entferne. Die enge Bindung an Schiffahrtsstraßen in Gebieten, die auch an anderen Stellen Lebensmöglichkeiten für die Art besitzen, scheint auf eine verhältnismäßig junge Ansiedlung hinzuweisen. Anderswo ist die Pflanze abseits der Schiffahrtswege an stillstehenden und Fließgewässern so oft angetroffen worden, daß wir genötigt sind, den Wasservögeln eine Mitwirkung an der Samenbeförderung zuzugestehen. Wir müssen uns auch hier mit Indizienbeweisen begnügen. Im Beobachtungsgebiet des Verfs. erschien sie mehrfach an abgelegenen, wenig von Menschen, aber häufig von zigeunerndem Wassergeflügel aufgesuchten kleinen Wasserflächen, an denen im Laufe der Beobachtungsjahre bereits andere Sumpf- und Wasserpflanzen aufgetaucht waren, die früher den Stellen fehlten. Die Beobachtungen Militzers an kleinen Gewässern der Oberlausitz sind ähnlich. — Die Verschleppung mit Landverkehrsmitteln spielt eine geringe Rolle. Sie wurde beobachtet auf Bahnhöfen in Schlesien, am Posthaus bei Lenzen (Westpreußen), an Wegen und Mauern im Elbgebiet, in einer Kiesgrube Schleswig-Holsteins, auf Emschermergel und auf einem Müllabladeplatz im Ruhrgebiet und bei Köln; auch der schon erwähnte Fund Zimmermanns in Mannheim rechnet vielleicht hierhin.

Die wichtigsten und natürlichsten Standorte sind die Schlammflächen des Bidentetum tripartitum. Libbert nennt *B. frondosus* für das märkische Odertal (L. 1938. S. 12) als Charakterart an erster Stelle, noch vor dem heimischen *B. tripartitus*. Zum Bidentetum können wir auch die Vorkommen der *Bidens*-Arten in den Steinfugen neuzeitlicher, nicht zementierter Uferbefestigungen rechnen. Ade (briefl.) berichtet von Massenvorkommen unserer Art an den Steindämmen des Mains. Im Uferpflaster verschlammter Bäche ist *B. tripartitus* — meist in Gesellschaft von *Polygonum hydropiper* — eine gewöhnliche Erscheinung; *B. frondosus* wurde vom Verf. im Oberbergischen einmal dazwischen gefunden.

Beziehungen zum Bidentetum tripartiti verraten auch die vorwiegend Norddeutschland eigenen Standorte der Art auf lagernden Floßhölzern. Die Kiefernstämme liegen oft jahrelang im Wasser, bis sie in das Sägewerk wandern. In dem schlammigen Genist, das zwischen den Hölzern abgelagert wird, gedeihen einheimische wie fremde *Bidens*-Arten. Die Wurzeln greifen oft unter die Rindenteile. Die Floßhölzer ersetzen am Ufer unserer „zivilisierten" Flüsse die angetriebenen Hölzer der Urlandschaft.

Die Möglichkeit für die Ausbildung eines Bidentetum tripartitum sind an vielen Flußläufen durch Uferbefestigungen sehr eingeschränkt worden. An den künstlichen Wasserstraßen fehlten sie von vornherein. Aus den oben angedeuteten amerikanischen Standorten läßt sich schon ersehen, daß unsere Art nicht von den Schlammstellen abhängig ist. Schalow (1924, S. 42) berichtet aus dem Odergebiet: „Hinsichtlich des Standortes ist *B. melanocarpus* nicht wählerisch. Er beschränkt sich nicht bloß auf die sandigen und schlammigen Uferstellen, auch an höher gelegenen und dichter bewachsenen Standorten vermag er sich zu behaupten. Durch dichtes Buschwerk arbeitet er sich hindurch und begnügt sich mit dem spärlichen Boden, der sich zwischen den Steinen der Buhnen angesammelt hat. Manchmal bildet er große zusammenhängende Bestände, zwischen denen sich schwerlich andere Pflanzen halten können."

An vielen Kanälen, stehenden Gewässern und regulierten Flüssen werden auch die anderen Ufergesellschaften oft nur durch einen sehr schmalen Saum angedeutet, mit dem *B. frondosus* dann vorlieb nehmen muß. Sind die Gesellschaften besser ausgebildet, dann kommt das *B. frondosus* zugute. Der hohe, schlanke Wuchs, der auf stickstoffreichen, lockeren feuchten Böden und bei Einzelstand bis 2 m

erreichen kann, erleichtert ihr die Anpassung. Holzfuß (briefl.) berichtet über üppiges Wachstum der Art im Rohrgürtel des Glambeck- und Barmsees. Der Verf. sah sie nur an solchen Stellen in Gesellschaften des Röhrichts hineindringen, an denen der zeitweilig niedere Wasserstand die Keimung der Samen ermöglichte. Auch beim Weidengebüsch scheint es sich vorwiegend um lichte Stellen der Übergangszone zu handeln, in denen die ausdauernden Arten der Gebüsche nicht imstande sind, die Keimung einjähriger Arten zu unterdrücken. — Nach Prinz (1933, S. 114) ist sie in der Gegend von Tetschen in „montane Verbände" eingedrungen. Er nennt als Begleitpflanzen *Aruncus Prenanthes, Petasites albus, Ribes alpinum.* — Fiedler traf sie in der Nähe von Dessau auf Waldwegen in ähnlicher Weise auftreten wie die Wanderbinse *Juncus tenuis.* Ob man in solchen Sonderfällen von Verzahnung, Durchdringung, Übergängen zwischen dem Bidentetum und anderen Gesellschaften, von unentwickelten Zuständen des Bidentetums spricht oder die Art als Begleiter der jeweiligen anderen Gesellschaft auffaßt — soweit eine erkennbar ist —, hängt vom soziologischen Glaubensbekenntnis des Beobachters ab. Vor der pflanzensoziologischen Festlegung einer Art nach der Charakterartenlehre müßte ihr Verhalten in ihrem ganzen Verbreitungsgebiet gut bekannt sein. Das Bidentetum tripartitum ist gemessen an der Gesamtverbreitung von *Bidens tripartitus* auf einer sehr schmalen Beobachtungsgrundlage aufgebaut worden. Auch wenn wir den Namen als Symbol auffassen, wird es schwer möglich sein, die Amerikaner zu veranlassen, ihre ökologisch gleiche aber von anderen Arten gebildete *Bidens*-Gesellschaft nach einer altweltlichen Art zu benennen.

Ascherson vermutet (1898, S. 92), daß die amerikanischen Arten die einheimischen *B. tripartitus* und *B. cernuus* zu verdrängen schienen wie die Wanderratte die Hausratte. (Hegi übernahm diesen Vergleich für *Bidens connatus* ohne Quellenangabe; P. Fournier [1923, S. 826], der ähnliche Beobachtungen an *B. connatus* in Saint-Dizier machte, nennt Hegi als geistigen Urheber des Vergleichs.) Ein experimenteller Nachweis steht noch aus; die gleiche Erscheinung wird aber aus dem Oder- und Elbgebiet gemeldet. So schreibt Giese-Magdeburg (briefl. 13. 2. 41): „1936 war *B. melanocarpus* am Elbufer von Magdeburgs Umgebung schon massenhaft vorhanden, oft die dürftigsten Plätze an Uferbauten, Buhnen einnehmend und darin *B. cernuus* und *B. tripartitus* überlegen, die etwas höhere Ansprüche

an den Wohnplatz stellen. Beide letzteren Arten sind von *B. melanocarpus* sehr zurückgedrängt. *B. cernuus* schon bei Magdeburg (einst häufig!) verschwunden, *B. tripartitus* oft noch mit *B. melanocarpus* zusammenwachsend, aber überall abnehmend." Hermann-Bernburg (briefl. 4. 12. 40): „*Bidens frondosus* hat den einheimischen *B. tripartitus* sehr zurückgedrängt; von 100 *Bidens*-Stücken sind mindestens 90 *B. frondosus*." An der Agger bei Wiehlmünden war das Verhältnis ähnlich.

Zusammenstellung der bekanntgewordenen Funde von *B. frondosus*

1. Deutschland

Weichselgebiet: „An den Weichselufern bis Ciechocinek", P. Graebner 1897, Ascherson 1897, S. LXXXIX. Auf den Graebnerschen Fund bezieht sich wohl die Angabe Szafers und Kulczyńskis in der Rośliny Polskie (1924, S. 618): „Bei uns selten verwildert auf Alluvium an der unteren Weichsel (bei Ciechocinek nach Osten)." Debray (1938, S. 15) gibt den Wortlaut des polnischen Textes etwas anders wieder: „Cous inférieur de la vistule, qu'il remonte jusqu'à Ciecho-Cinek" und zeichnet darauf auf seiner Karte (1938, S. 6) den Unterlauf der Weichsel als geschlossenes Verbreitungsgebiet. — „Am Posthaus bei Lenzen (Elbinger Höhe), P. Graebner 1897 (Ascherson 1897, S. XC).

Odergebiet:

Pommern: Außerhalb der Oder bei Stralsund am Frankenteich (Holzfuß 1937, S. 126, nach einem Herbarstück Winkelmanns; Holzfuß, briefl.). Bei Treptow an der Rega, bei Norenberg im Quellgebiet der Ihna; an der Peene bei Wolgast, auf Usedom bei Swinemünde, auf Wollin bei Misdroy und Wollin, an der Dievenow bei Kammin; am Südufer des Haffs bei Neuwarp und Uckermünde; an der Ucker bei Pasewalk; am Papenwasser bei Köpitz und Stepenitz; am Dammschen See bei Lübzin und Altdamm; am östlichen Oderufer und ihren Nebengewässern zwischen Altdamm, Greifenhagen und Fiddichow an zahlreichen Stellen; am Westufer der Oder bei Ziegenort, Pölitz, Messenthin, Scholwin, Kratzwick, am Barmsee, Glambecksee, bei Gotzlow, Frauendorf, Stettin, Pommerensdorf, Güstow, Kurow, Niederzahden, Schillersdorf, Schöningen, Mescherin, Gartz. — „Außerdem an vielen anderen Stellen weiterab von der

Oder, besonders östlich, aber wegen des häufigen Vorkommens in den letzten 10 Jahren nicht mehr aufgezeichnet" (Holzfuß, briefl. 29. 11. 1940).

Mark: Werbellin-See bei Joachimsthal, Warnstorf 1896 (Ascherson 1896, S. LIV), Oderberg am See, Holzkamp 1897 Niederfinow, Ascherson 1897 (Ascherson 1897, S. LXXXIX). Am Oderufer unterhalb Frankfurt, Brand 1896 (Ascherson 1896, S. LIV). Königsberg: Oderufer, Waldkater bei Nieder Kränig; Mittelhövel bei Küstrin (Libbert 1935, S. 294). „Von Schwedt bis Frankfurt an vielen Stellen beider Oderufer häufig und oft in Menge; häufig auch an der Warthe, z. B. zwischen Küstrin und Sonnenburg" (Libbert, briefl. 15. 11. 40). „Bei Lebus, Frankfurt, Aurith, Fürstenberg (Oder), Neuzelle, Neißemündung (Ratzdorf), Lindenheim (= Niemasch-Kleba), Krossen, Hundsbelle, Goskar: an der Neiße oberhalb und unterhalb Guben; nördlich von Forst" (Lademann, briefl. 14. 11. 1940). 1931 bei Guben von Lademann zuerst beobachtet (Lademann 1937, S. 22; s. auch Decker 1937a, S. 47, b S. 57). „An der Neiße bis nach Muskau" (Decker, briefl. 2. 12. 1940), bei Weißwasser 1934 in Menge an Teichen; bei Muskau im Park an Gräben um das Schloß 1937; bei Sagar 1940 im Uferwald der Neiße (Militzer, briefl.).

Schlesien: Spärlich am Oderufer bei Rabsen unterhalb Glogau, M. Fiek 1898 (Schles. Ges. vaterl. Kult., Jahresber. LXXVI, IIb, S. 37). Guhrau: An der Bartsch zwischen Rützen und Klein Wiersewitz, leg. Weidlich (Schalow 1934, S. 68 u. 69). Steinau, Maltsch, Schalow 1934 (Schube 1924, S. 81). Breslau: Häufig am Stadtgraben, am Teich, am Botanischen Garten, im Scheitniger Park (Schalow 1924, S. 41); Breslauer Bahnhöfe: Br.-West und Br.-Ost vereinzelt, Br.-Odertor spärlich (Meyer 1930, S. 113), mehrfach auf Schuttplätzen (Schalow 1931, S. 111); zwischen Tschirne und Rattwitz mit vergrünten Blüten (Schalow 1924, S. 43); an der Weide bei Protsch und Weide, am Juliusburger Wasser bei Sakrau, Schalow 1937 (Schalow briefl.). An der Ohle bei Tschechnitz recht häufig (Schalow 1924, S. 41); Ohlau: am Zinnoberteich, Schalow 1937 (Schalow, briefl.). Brieg: Mehrfach im Süden der Stadt (Schalow 1931, S. 111), Koppen-Schönauer Kanal, Oderufer bei Koppen (Schalow 1934, S. 68 u. 69). Glatzer Neiße bis Schurgast (Schalow 1924, S. 41; Schube 1924, S. 81). Grottkau: Neißeufer bei Winzenberg (Schalow 1931, S. 111); Neißeufer bei Konradshof

und Kaundorf, Bielearm östlich der Stadt; Ziegenhals: Langendorf, Fabrik Mauthner, leg. Franke (Schalow 1934, S. 68 u. 69). Oppeln: Golschwitz, Schalow 1924 (Schube 1924, S. 81); Oppeln Ostbahnhof leg. Schubert (Schalow 1930, S. 131; Meyer 1931, S. 84); Oderufer bei Zelasno (Schalow 1934, S. 68 u. 69). Cosel: Kandrzin leg. Schubert (Schube 1925, S. 15).

Elbgebiet:

Hamburg: Floßholz auf der Doven Elbe, J. Schmidt 1896 und Jaap 1896 (Ascherson 1896, S. LV); Kanal bei Hammerbrook, Jaap 1897 (Ascherson 1897, S. LXXXIX). „Vielfach von der mecklenburgischen Grenze bis Glückstadt, 1938 in der Kiesgrube einer Hamburger Firma bei Hohn unweit Rendsburg" (W. Christiansen, briefl. 18. 11. 1940). „Auf Floßholz und an Ufern von Lauenburg bis Hamburg" (Prahl 1913, S. 321).

Eldegebiet: Als neu für Mecklenburg entdeckt von W. Dahnke 1927 in Parchim an der Schleuse und an der Oberelde und in der Lewitz an der Eldenschleuse; 1931 an der Unterelde bei Parchim, 1935 amWockersee; außerdem bei Neustadt-Glewe und Plan (Dahnke 1933, S. 27; 1935, S. 31; briefl. 2. 12. 1940). An der Elbe bei Neuhaus, Darchau, Gartow, Lenzen (Tüxen briefl. an Scheuermann). „Im Elbholz, auch in Restorf hinter dem Schulgarten" (Haberland sen., briefl. 19. 12. 40); bei Dömitz (Dahnke 1935, S. 31).

Havel-Spree-Gebiet:

Havel: Rathenow, Plöttner 1894 als *B. tripartitus* (Ascherson 1899, S. 235); auf Floßholz, Hülsen 1896 (Ascherson 1896, S. LV). Brandenburg: Oberhavel, Barnewitz 1898; Päwesin: Nietersche Ziegelei bei Wachow. Kotzde 1898 (Ascherson 1899, S. 235). Nauen, Wiesenausstich, Ascherson und Piotrowski 1897 (Ascherson 1897, S. XC). Potsdam, auf Floßholz am Kiewitt, Ascherson und Buß 1896: nördlich Potsdam am Weißen See westlich Nedlitz; Klein Paaren in Chausseegräben, Buß 1896 (Ascherson 1896, S. LV—LVI). Spandau: Spandauer Schiffahrtskanal zwischen Nordhafen und dem Stichkanal unweit Bahnhof Beusselstraße; R. u. O. Schulz und Rottenbach 1896 (Ascherson 1896, S. LVI); an der Straße nach Ruhleben, Buß 1897 (Ascherson 1897, S. XC); Tegel am See, Buß 1896 (Ascherson 1896, S. LVI). Oranienburg, Havelufer, Rottenbach 1896 (Ascherson 1896, S. LV); Neuruppin, Warnstorf 1902 (Ascherson und Retzdorf 1904, S. 245).

Spree: Köpenick, R. Groß 1908/09 (Herb. Berlin. Rüdersdorf am Kalksee, Rottenbach 1896 (Ascherson 1896, S. LV). Schmöckwitz, am Beddinsee bis zum Spree-Oderkanal und ihm entlang bis zum Wernsdorfer See und bis nahe vor Zeuthen, Buß 1896 (Ascherson 1896, S. LVI). — Spremberg an der Spree und an der Schlaube, Decker 1939 (Decker, briefl. 2. 11. 40). Thumitz, an Teichrändern in Menge 1934; bei Sollschwitz 1940 in einem kleinen Trupp an einem Graben neben der Schwarzen Elster (Militzer, briefl. 23. 1. 1941).

Elbgebiet:

Magdeburg, 1935 von W. Giese gefunden, 1936 massenhaft am Elbufer in der Umgebung Magdeburgs (W. Giese, briefl. 16. 3. 41).

Saale: Bernburg, vereinzelt an der Saale bei Döbel, am Annenwerder und Ausladeplatz der früheren Zuckerfabrik, Zschacke 1900 (Zschacke 1900, S. 108; Ascherson 1900, S. 293); 1906 bereits eingebürgert und ziemlich häufig (Hermann, 1906, S. 116). „Jetzt sehr häufig, von 100 *Bidens*-Pflanzen sind mindestens 90 *frondosus*, geht saaleaufwärts mindestens bis Salzmünde, saaleabwärts bis zur Mündung" (Hermann briefl. 4. 12. 40). „Ich glaube bestimmt, daß *B. frondosus* bei Halle wächst, aber noch nicht unterschieden wurde (Hermann, briefl. 11. 12. 40).

Elster-Pleiße: In alten Lehmgruben bei Wahren und bei Böhlitz-Ehrenberg, A. Lehmann 1903 (Lehmann 1910, S. 70ff.). Die von Lehmann dort gesammelten „neuen Formen" sind durch Tausch in viele Sammlungen gekommen. Zwischen Gundorf und Lützschena 1913, in Leipzig am Augustusplatz in Hofgärten 1925, im Rosentale (Marienweg) 1935 eine große Pflanze, 1937 schon zahlreich, 1936 auf dem Gelände der Leipziger Wollkämmerei in großer Menge, 1937 am Damme der Thüringer Bahn nahe der Elsterbrücke (O. Fiedler 1938, S. 29). „1939 zahlreich an den Böschungen der regulierten Luppe westlich von Lützschena, Ufer der kleinen Luppe und der Nahle bei der Thüringer Bahn, Blumenbeete an der Zeppelinbrücke, 1940 mehrfach auf Schutt bei Probstheida, überall am Elster-Saale-Kanal zwischen Hafen und Bienitz" (Fiedler briefl.).

Mulde: „Bei Dessau an der Mulde und im Gebiet des Kuhnauer Sees verbreitet" (Hermann, briefl. 4. 12. 40). — „Auffallend viel auf Waldwegen bei Groß Kühnau unweit Dessau" (Fiedler, briefl. an Scheuermann).

Sächsisches Elbtal: Dresden im Neustädter Hafen und in den Dresden-Loschwitzer Elbbuhnen, Stiefelhagen 1912 (Wünsche-

Schorler 1919, S. 426). „Häufig im Elbtal von Pirna über Dresden-Meißen bis über Riesa hinaus; 1916 von Stiefelhagen bei Königstein a. d. Elbe gefunden. Von mir in den Seitentälern der Elbe häufig beobachtet, auch im Wesenitztal, Müglitztal, Weißeritztal, Prießnitztal; auch im Rödertal, wie im Seifersdorfer Tal tritt er häufig auf" (R. Schöne, Leiter der pflanzengeographischen Kartierung Sachsens, briefl. 3. 12. 1940; Dahlem, Pflanzengeograph. Kart.-Bl. 66). Riesa 1925, am Elbhafen, Standort später vernichtet (Cohrs-Chemnitz briefl. an Fiedler-Leipzig). „In der Risaer Gegend ziemlich häufig: Hafengebiet, Elbufer, vor allem an der Jahna-Mündung. An der Elbe bis Meißen und Strehla beobachtet. Gröditzer Kanal (Fiedler-Riesa briefl. an O. Fiedler).

Böhmisches Elbgebiet: Bei Tetschen am linken Elbufer und Polzen am rechten Ufer (Prinz 1932, S. 121). Häufig zwischen Bodenbach und Aussig bei Rongstock; in den Nebentälern: im Polzental über Liebwerda aufwärts, Laubenschlucht unterhalb Tetschen, im Hummelbachtal (Großpriesen) bis zu den „Drei Mühlen" nächst Binowe; schön im Wittal am hier einmündenden Bache (Prinz 1933, S. 114). „Weiteres auffälliges Fortschreiten nicht beobachtet, wohl massenhafte Vermehrung innerhalb des besiedelten Neulandes" (Prinz, briefl. 7. 12. 1940). Moldau: Unterhalb Prag mit *B. connatus* (Klug 1934, S. 120).

Wesergebiet: „Fehlt an der Unterweser" (Dr. Pfeiffer, briefl. 13. 11. 1940). „Eingebürgert am Kanal von Schröttinghausen bis Hille an verschiedenen Stellen und häufig, 1934. Scheint bei Minden noch zu fehlen" (Schwier 1937, S. 87).

Rheingebiet:

1925 (S. 56) wies Scheuermann darauf hin, daß man sich auf das Erscheinen der Art gefaßt machen könne.

Ruhr: Ein Stück auf dem städtischen Kehrichtplatz Dortmund-Huckarde, Scheuermann 1929 (Bonte 1929, S. 249; Scheuermann 1929, S. 131). Halde der Zeche Dortmund-Dorstfeld auf Emschermergel (Scheuermann und Krüger 1932, S. 124). „Auf beiden Plätzen alljährlich ± zahlreich beobachtet (Scheuermann, briefl. 14. 11. 1937).

Agger: Altwasser unterhalb Lohmar eine Pflanze mit *Oryza clandestina*, Schumacher 1932; Aggerufer unterhalb Lohmar, Laven 1935 (Laven und Thyssen 1938, S. 248); am ersten Standort 19 Pflanzen, ferner einzeln am Aggerufer bis zur Mündung in die

Sieg, von dort siegabwärts bis zur Siegmündung, Schumacher 1937. „An der Siegmündung 1936 zwei Stück" (Andres, briefl. 20. 11. 1937).

1940 am Stauweiher Wiehlmünden; 1941 dort massenhaft in einem 6—12 m breiten dichten Gürtel um das trockenliegende Becken; im Mittelteil fehlend und durch *B. tripartitus* ersetzt. Aggerabwärts zerstreut am Aggerufer und am Rande der Stauweiher. (Schumacher.)

Rhein: Am Worringer Hafen auf Schlamm mehrfach: bei Rheinkassel 19 Stück., auf einer Fläche von 100 m Länge mit *B. tripartitus*: bei Zündorf 2 Stück" (Müller, briefl. 24. 11. 1937; Fiedler 1938, S. 29, Fußnote). „An der Siegmündung 1940 sehr verbreitet" (Müller, briefl. 16. 10. 1940). — Köln-Sülz nur adventiv in einer Sandgrube zwei Stück (Hupke, briefl. 20. 11. 1937; Hupke 1938, S. 137).

Niederrhein: „In einem Flutgraben bei Winneckendorf von Frl. Gricke Gerrits gefunden und mir zugestellt" (Prof. Nießen, briefl. 1. 12. 1937). Scheint auf einem Bestimmungsirrtum zu beruhen; das Stück der Originalpflanze, das der Verf. von Frl. Gerrits erhielt, war *B. tripartitus*. „Am Rheinufer an geeigneten Stellen häufig" (Th. Müller, briefl. 19. 10. 1941). Oberbergisches Land: Sieg: Wasserwerk der Heilstätte Rosbach, 1938 fünf Stück mit *B. tripartitus*; Schladern, altes Siegbett mit *B. cernuus* 1939 zwei Stück, 1940 sechs Stück; Wiehltal: Oberwiehl am Weiher der Achsenfabrik 1940 vier Stück mit *B. tripartitus*; Bröltal bei Niederhausen im Pflaster des Bachufers 1940 zwei Stück mit *B. tripartitus*. Nachsuche an anderen Stellen von Sieg und Bröl vergebens; die Talsperren, auf deren Schlammflächen in günstigen Jahren ausgedehnte *Bidens*-Wiesen entstehen, konnten in den letzten 10 Jahren nicht mehr untersucht werden (Schumacher).

Main: Rechtes Mainufer oberhalb des Stauwerks Erlabrunn unterhalb Veitshöchheim an den neuen Steindämmen, Scheitel 1937; rechtes Mainufer zwischen Karlstadt und Gambach in großer Menge und am Bahnhof Gambach; linkes Mainufer nur bei der Mainfähre zu Harrbach mit *B. tripartitus*, Ade 1940 (Ade, briefl. 12. 11. 1940).

Oberrhein: „Am Proviantamt der Mannheimer Kaserne drei Exemplare. Am 9. Sept. 1909 in Blüte" (Zimmermann 1912, S. 32). „In Baden als Einwanderer noch nicht festgestellt worden" (Jauch, briefl. 20. 12. 1940). Die gleiche Fehlanzeige von Issler für das Elsaß. — Mainzer Becken: Hohenau a. Rh., Rheinufer; Hochheim a. M., Mainufer, spärlich, 1941. (Secretan, briefl. 29. 10. 1941.)

2. Holland

1926 von Kern und Reichgelt am Waalufer in der „Weurtsche Waard" beim Nymwegen entdeckt (Nederl. Kruidk. Arch. 1927, S. 152). 1935 veröffentlicht A. W. Kloos jr. eine Verbreitungskarte (Kloos 1935, S. 212). Die Art ist im Tal der Maas schon weit verbreitet: in Süd-Limburg bei Eijsden, Maastricht, Elsloo (A. deWever 1934); dann dem großen Maasbogen entlang bis Driel (Sloff und J. Jansen 1934/35); in der Umgebung von Dordrecht längs der Nieuwe Merwede und des Wantij, Kloos 1935; bei Numansdorp und am Hollands diep, Sloff 1935 (Kloos 1935, S. 212—213). 1939 wird die Verbreitungskarte ergänzt (Sloff und van Soest 1939, S. 292): J. Jansen fand die Pflanze zwischen Hedel und Ammerzoden an der Maas, dann am Maas-Waal-Kanal, von dem aus sie 1937 die Waal erreichte; Verwoort entdeckte sie bei der Barendsechtsebrug (zwischen Waal und Lek). Die Verbindung zwischen Maas- und Rheingebiet war so hergestellt, die Lücke zwischen dem Gebiet von Dordrecht und dem mittleren Maastal aber noch nicht geschlossen.

3. Belgien

Mosseray (1937, S. 318) erwähnt die Entdeckung der Art in Holland und in einer Fußnote eine Arbeit von Kloos (1935), hat aber übersehen, daß Sloff die Art schon 1934 an der Schelde südlich von Antwerpen gefunden hatte (Kloos 1936, S. 212), in welchem Gebiet er sie vermutete. Sloff (Sloff und van Soest 1939, S. 292) ergänzt die Angabe von Kloos: „Wir fanden die Pflanze auf einer Stelle an der Maas zwischen Visé und Argentau und an drei Stellen längs der Schelde zwischen Hoboken und Hemixen bei Antwerpen."

4. England

Die nachstehenden Angaben mußten der Arbeit von Debray (1938, S. 16) entnommen werden. — Hafen von Cardiff, an mehreren Stellen der Docks (A.-E. Wade). Bristol, Garten der Universität, erschien während mehrerer Jahre bis 1936; Eastville 1918—1921; Wee Lane 1927; Cranbrook Road 1928; Dagenham (Sth.-Esse).

5. Frankreich

Die Angaben wurden ebenfalls der Arbeit von Debray entnommen.

Seine: Uferböschungen in Ivry-sur-Seine (Jeanpert 1929). (Die Jahreszahl ist anscheinend ein Druckfehler, da die Arbeit Jeanperts 1920 erschien; an Stelle des Ortes Ivry nennt Jeanpert das

nahegelegene Vitry. D. Verf.) — Gennevilliers und Argenteuil (P. Senay 1935); Colombes (M. Debray 1935); Rueil (M. Debray 1929 — exs. Sté Cén. no. 2644); Carrieres-sur-Seine (P. Senay 1935); Sartrouville und Conflans-Ste-Honorine (P. Senay 1936); Vernon (G. Bimont 1937); Le Havre, terrain de décharge sur l'estuaire, rare et sans doute d'importation très récente (P. Senay 1937).

Garonne: Toulouse, an den Ufern des Canal latéral (Plomb 1927); Uferböschungen bei St-Bazeille, Tonneins, Aiguillon, Thouars, Port-Ste-Marie, Agen, Bon-Encontre, Lafox; stellenweise verbreitet an den Ufern des Canal latéral bei Villeton, Damazan, Buzet, Feugarolles. Bruch, Agen. Bon-Encontre (A.-F. Jeanjean, „verbreitet sich schnell und faßt Fuß in Nachbargräben des Kanals, kleinen Wasserläufen, selbst in feuchten Teilen der Wiesen".

La Réole, Bordeaux, à la Souys (Jeanjean 1924); Bassens (A. Bouchon 1920); in den Alléen von Boutaut (Jeanjean 1934); Blaye (A. Bouchon 1931). Ufer der Leyre in Lamothe (Jeanjean 1936).

Landes: St-Vincent-de-Tyrosse (P. Jovet, 1930).

Sherff erwähnt in seiner Monographie keine Vorkommen in Holland-Belgien, England und Frankreich.

6. Portugal

Herr Dr. Abilio Fernandes vom Botanischen Institut Coimbra war so liebenswürdig, die bisher durch Ascherson (1897, S. XC) und Debray (1938, S. 17) veröffentlichten Listen der portugiesischen Funde auf den heutigen Stand zu ergänzen. Auch die vollständigen Jahreszahlen der Funde und die Angabe der Sammlungen, in denen die Belegstücke aufbewahrt werden, sind seiner Hilfsbereitschaft zu danken.

Abkürzungen für die Herbarien: Herb. Univers. do Pôrto = HP, Herb. Univers. de Coimbra = HC, Herb. Univers. de Lisboa = HL, Herb. est. agronomica national = HAN.

Unterlauf des Douro: Arredores do Pôrto-Valadares, 1881, HC.

Unterlauf der Vouga: Arredores de Aveiro, 1917, HL; Campos do Vouga-Cacia 1939, HAN.

Gebiet des Mondego: Figueira da Foz, 1877 und 1887, HC; 1887, HL; Coimbra-S. Fagundo.

Gebiet des Tajo: Alcochete-Barroca d'Alva. 1883, HL; Coruche, 1888, HL; Azambuja, 1881, HL; Muge-R.a da Lamaroza,

1933, HAN; Almeirim, 1888, HL; Tomar-Margens do Nabão. 1887, HC; Tomar, 1887, HL; Ferreira do Zezere, 1915, HL; Serra da Pampilhosa, 1887, HC; Abrantes, 1887, HL; Vila Velha de Rodam, 1881, HL; Malpica, 1881, 1, HL; Castelo Branco (Alcains), 1905. HC; Castelo Branco, 1881, HL.

Das „Vale da Ursa" bei Debray stimmt mit Ferreira do Zezere überein. Das älteste portugiesische Belegstück von 1877 wurde von A. Moller gesammelt. Die portugiesischen Sammler fanden *B. frondosus* verhältnismäßig weit vom Flußufer entfernt, aber immer an sehr feuchten und tiefliegenden Stellen.

7. Italien

Es gelang nicht, neue Beobachtungen über die italienischen Vorkommen zu erhalten[1]). Fiori (1925, Bd. II, S. 694) schreibt: „Eingebürgert an feuchten Orten in Toskana, in den Ebenen der Gegenden von Carrara, Lucca, Pisa, Florenz und bei Palermo." Ascherson hatte aber schon bekanntgegeben (1896, S. LVIII—LIX): „Nach Caruel (Prodr. Fl. Tosc. S. 347, 1863), ausführlicher in Atti Soc. It. sc. nat. IX, S. 449, 450, 1867; 1871, S. 335 wurde er zuerst 1834 von Parlatore bei Palermo, 1849 in Gräben der neu angelegten Eisenbahnstrecke zwischen Florenz und Prato von Caruel selbst beobachtet, beide Male aber für *B. tripartitus* gehalten. Erst der später so berühmt gewordene Reisende C. Beccari erkannte diese Art Anfang der sechziger Jahre, nachdem er sie bei Lucca und Pisa weit verbreitet angetroffen, als *B. frondosus*. Ich habe diese Art von Herrn L. Holtz auch aus den Umgebungen des Bades Monsummano erhalten. Auffällig ist, daß sie auch noch von Todaro (Fl. Sic. exs. no. 1479, doch wohl nach 1863 ausgegeben) von Palermo („aala Zisa") als *B. tripartitus* verteilt wurde."

Sherff (1937, S. 239—241) verzeichnet folgende italienische Belegstücke: Adr. Fiori 1377, Marsh of Fucecchin, Prov. Florenz, Sept. 1908; Joh. Lange, Graben bei Lucca, Sept. 1861; E. Levier, Umgebung von Florenz. Okt 1868: ders., Sümpfe beim Sibollasee, nahe Lucca, Sept. 1876; ders., beim Dorfe Brozzi westlich Florenz, 20. Okt. 1887; Parlatore, Palermo, Sizilien, ohne Jahreszahl; Roberti, Gräben bei Lucca, Aug. 1876: P. Savi 3627, Gräben in

[1]) Von Zirnich-Görz 1941 in sumpfigen Straßengräben zwischen Mossa und Medana gefunden. (Cohrs-Chemnitz, briefl. und Belegstücke, 16. 10. 1941.)

der Nähe von Lucca, Sept. 1861; S. Sommier, In Sümpfen, Vicopelago bei Lucca, Okt. 1874; Todaro 1479, an Brüchen, Sizilien, ohne Jahreszahl.

8. Schweden

Blom schrieb 1927 (S. 149): „*Bidens melanocarpus* K. M. Wieg. Göteborg: vid Kvillebäcksvägen 1927." 1936 berichtigt er (S. 162): „Den av mig i Bidrag I (1927) publicerade ‚*B. melanocarpus*' fran Kvillebäcksvägen är sannolikt *B. subalternans* DC.".

2. ***Bidens vulgatus*** Greene in Pittonia, Bd. IV (1899), S. 72.— (Sherff 1937, S. 246—255, Taf. LXIII, fig. a u. c—h.)

Pflanze einjährig, meist ± kahl, vom Grunde an verzweigt, 0,30—2 m hoch (nach Sherff 0,3—1,50 m; nach Marie-Viktorin bis 3 m), Wuchs ± üppig mit ebensträußiger Krone. Stengel stumpf-kantig gerieft, kahl (nach Sherff ± kahl), meist purpur-violett überlaufen.

Laubblätter mit ziemlich dünnem, 1—6 cm langen, nicht oder nur schmal geflügelten Stiel, ein- bis zweipaarig gefiedert, die Fiederblättchen lanzettlich, meist allmählich zugespitzt und am Grunde meist ± rasch in einen kurzen, oft schmal geflügelten Stiel verschmälert oder die Seitenblättchen mit verschmälertem Grunde sitzend, unteres Blattpaar der großen Blätter am Grunde zuweilen mit einem Nebenblättchen; am Rande etwas unregelmäßig und scharf gesägt und meist kurz und rauh gewimpert, Wimperhärchen am Grunde oft etwas länger und dichter gestellt; Blattfläche oberseits kahl, unterseits meist zerstreut behaart, besonders auf den Nerven.

Blütenköpfe einzeln auf 0,5—2,5 mm dicken und 2—20 cm langen Stiel (nach Sherff 0,4—2,5 cm, wohl dm); Blüten halbkugelig, Durchmesser im Fruchtzustande ± 20 mm (12—30 mm), Höhe 12 bis 18 mm. Äußere Hüllblätter blattähnlich, grün, 9—15, linealisch-spatelförmig oder an kräftigen Blüten einzelne laubblattförmig, so hoch wie die Blüte oder mehrfach höher; innere Hüllblätter eiförmig-lanzettlich, Mittelfeld dunkel von dicht genäherten braunen Linien, mit schmalem Rand, 7—9 mm lang. Spreublätter linealisch oder linealisch-lanzettlich, durchsichtig häutig, in der Mitte mit 3—7 feinen, dunklen Längslinien. Zungenblüten klein, gelb. Röhrenblüten gelblich, Röhrenmündung vier- bis fünflappig. Früchte 60—140. Äußere 6,1—8,4 mm lang und 4,5 mm breit, innere 8.6—11.2 mm lang und 3,8—4,2 mm breit, braun- oder gelbgrünlich gefärbt, mit ± zahlreichen, unregelmäßig zerstreuten Warzen bedeckt oder auch ohne

Warzen, auf dem Mittelnerv zuweilen einige Härchen, selten auf der ganzen Fläche mit feinen Härchen besetzt. Rand mit aufwärts gerichteten Borsten bewehrt. Die beiden Grannen mit abwärts gerichteten Borsten, die von der Ansatzstelle aus den Fruchtrand eine Strecke lang begleiten (bis zu ein Viertel der Fruchtlänge), bis sie von den aufwärts gerichteten Borsten des Fruchtrandes abgelöst werden. Grannen ungefähr halb so lang wie die Frucht.

Sherff nennt zwei Formen:

Blätter drei- bis fünfteilig gefiedert.

Pflanze meist ± glatt . . . . . *B. vulgatus* i. e. S.

Pflanze meist sichtbar dicht weichhaarig var. *puberulus* Wieg.

Blätter doppelt gefiedert bis dreifach fiederschnittig

var. *schizanthus* Lunel

Die Formen wurden in Europa noch nicht beobachtet.

Das amerikanische Verbreitungsgebiet erstreckt sich nach Sherff von Neu-Schottland-Quebec-Alberta südwärts bis Nord-Carolina, Missouri. Nevada und Kalifornien.

Nach Wiegand (1899, S. 409) bildet sie im Spätherbst einen bemerkenswerten Teil der Pflanzenwelt an Straßenrändern und Ödländereien, vor allem dann, wenn die Erde fett und feucht ist. — Sie blüht dort von Mitte August bis Mitte September, selten bis Anfang Oktober.

Sherff (1937, S. 247) meldet, daß sie nach Sizilien und Süditalien verschleppt worden sei. Er hat zwei Belege untersucht: Michel Gandoger 1334, Capracotta bei Neapel 1871 (Herb. des Bot. Gart. v. St. Louis) und Augustino Todaro, Palermo 1840 (Berliner Herbar). Außerdem hat er im Berliner Herbar Belege der Art aus dem Botanischen Garten von Pisa festgestellt (leg. C. Loeffler, ex herb. A. Braun), die als *B. lucida* bezeichnet waren. Die Herkunft des Namens, der älter ist als *B. vulgatus*, war nicht festzustellen.

In Deutschland wurde die Art 1939 von O. Fiedler erstmalig festgestellt an der Großmarkthalle Leipzig, an einer weder zur Entladung benutzten noch begangenen Stelle in einer Anzahl von etwa 20 Stück und im gleichen Jahre ein Stück im Garten Fiedlers in einer Wollstaubsaat aus Brasilien oder Chile. Fiedler vermutet, daß die Pflanze an der Markthalle schon 1938 vorhanden gewesen sei. 1940 zählte er dort schon rund 200 durch Selbstaussaat entstandene Pflanzen; in seinem Garten hatte sie sich ebenfalls kräftig vermehrt. Die Ansicht Fiedlers, daß die Einschleppung wahrscheinlich mit

italienischen Südfrüchten erfolgt sei, dürfte der Wahrheit am nächsten kommen. An der anderen Tatsache, daß eine Pflanze im Garten auf dem Wollstaubbeet aufwuchs, ist angesichts der überaus sorgfältigen Arbeitsweise des Beobachters nicht zu zweifeln. Es gibt zwei Möglichkeiten für die Erklärung des auffallenden Doppelfundes. Entweder ist die nordamerikanische Pflanze nach Südamerika verschleppt worden, dort heimisch geworden und dann mit Schafwolle nach Deutschland gelangt, oder der Finder hat eine schon 1938 in Leipzig fruchtende Pflanze, ohne sie zu erkennen, mit seinem Lodenmantel gestreift und den Samen so unbewußt in seinen Garten gebracht. Fiedler tritt für die erste Möglichkeit ein.

1941 fand der Verf. einen neuen Standort im Oberbergischen Lande. Im Aggertal bei Wiehlmünden standen sechs Pflanzen zwischen *B. frondosus* an der Straßenböschung bei der Mündung der Wiehl in den Stauweiher. Sie stammen wahrscheinlich von einer Pflanze ab, die 1940 an dem Standort auffiel, aber in nichtblühendem Zustande für einen geilwüchsigen *B. frondosus* gehalten wurde. Über die Herkunft war nichts zu erfahren. In der Nähe steht zwar eine Spinnerei; ein Zusammenhang mit ihr ist aber sehr fraglich, da andere Ankömmlinge bei ihr nicht beobachtet werden konnten. — Die Pflanzen wurden im Laufe des Sommers mehrfach aufgesucht. Sie blühten gleichzeitig mit *B. frondosus*, brauchten aber zur Samenreife erheblich mehr Zeit und trockene Wärme. Die größeren Blütenköpfe waren nicht imstande, die Samen auszuspreizen; sie begannen zu schimmeln. Die Samen der kleineren Blüten kamen meist nicht zur Reife. Die Samenerzeugung von *B. frondosus* war auch in dem feuchten Herbst sehr groß. *B. vulgatus* wird sich an dem Standort schwerlich lange halten können. Leipzig hat eine geringere Regenhöhe. Die Samen, die Herr Fiedler von dort zum Vergleich schickte, waren 1941 normal gereift. — Der Insektenbeflug war auch bei *B. vulgatus* sehr mangelhaft. Beobachtet wurden mehrere Fliegen, keine Bienen oder Hummeln.

Bidens comosus (Gray) Wieg.

Blätter ungeteilt, Früchte dreigrannig, der ganze Fruchtrand mit abwärts gerichteten Borsten besetzt.

Eine als *B. comosus* bezeichnete Pflanze wurde von G. Desplantes mehrfach in Pouillenay (Côte d'Or) am Ufer des Bourgogner Kanals gesammelt und ausgegeben. Zwei in verschiedenen Jahren gesam-

melte Belege der Art in den Herbaren K. Müller-Dornstadt und O. Fiedler-Leipzig, die dem Verf. vorlagen, sind *B. connatus*.

3. ***Bidens connatus*** Mühl. in Willd., Sp. Pl., Bd. III. X. 1718 (1804). — Sherff 1937, S. 255—265, Taf. LXV.

Sherff gliedert die Art:

a) Blätter ungeteilt oder fast dreiteilig, grob gezähnt oder in drei breit-lanzettliche Lappen geschnitten.
  b) Borsten des Fruchtrandes nicht oder nur zuweilen am Grunde vorwärts gerichtet.
    c) Blattstiele geflügelt; Blätter oft dreiteilig.
      d) Länge der äußeren Hüllblätter selten mehr als 1,5 cm *B. connatus* s.s.
      d) Äußere Hüllblätter 3—6 cm lang . . . var. *fallax*
    c) Blattstiele schmal berandet.
      d) Blatt meist ungeteilt, selten zwei- bis dreischnittig var. *petiolatus*
      d) Blatt öfter drei- (oder auch fünf-) lappig var. *gracilipes*
  b) Borsten des Fruchtrandes vorwiegend vorwärts gerichtet.
    c) Borsten der Grannen vorwärts und rückwärts gerichtet var. *ambiversus*
    c) Borsten der Grannen nur vorwärts gerichtet var. *anomalus*
a) Blatt drei- bis siebenteilig gefiedert, Fiederblättchen schmal lanzettlich . . . . . var. *pinnatus*

In Europa kommt wohl ausschließlich die var. *fallax* vor; sie ist darum der Beschreibung zugrunde gelegt.

Pflanze einjährig. 0.15—1,50 m hoch, meist vom Grunde an ästig, fast stets unbehaart, meist purpurn überlaufen. Laubblätter gegenständig, ungeteilt, selten — bei sehr kräftigen Pflanzen — die unteren unregelmäßig fiederschnittig bis dreiteilig gefiedert, elliptisch-lanzettlich, in einen geflügelten Stiel allmählich verschmälert und ziemlich lang ausgezogener, ungezähnter Spitze; Seite mit 1—5 mehr oder weniger groben, mit der Spitze meist etwas einwärts gebogenen Sägezähnen; Blattfläche oberseits meist dunkelgrün, in frischem Zustande glänzend, unterseits schwach bläulich-grün; der Rand oft mit zerstreuten, undeutlichen, kurzen Wimpern besetzt. (Die Blattbeschreibung Sherffs: Folia principalia plerumque tripartita [rarissime omnia indivisa, acuminata, elliptica vel lanceolata, basi angusta sed non in petiolum evidenter angustata]; foliolo terminali lanceolato, saepe in basim petiolulatum angustato, lateralibus lanceo-

latis vel triangulato-ovatis, saepe oppositis connatisque). Köpfe einzeln, aufrecht auf dünnen 1—6 cm langen Stielen, vor der Fruchtreife fast kugelig, etwa 15 mm Durchmesser. 4—6 äußere blattähnliche Hüllblätter, mehrfach so lang wie der Blütendurchmesser, nicht borstig gewimpert. Blüten röhrenförmig, bräunlich-gelb, oft rötlich überlaufen; Zungenblüten nicht beobachtet (Sherff: Flores ligulati [nisi deficientes] minimi, aurei). Innere Blüten breit-eiförmig mit dunkel gestricheltem Mittelfeld. Früchte im Querschnitt rhombisch, vierkantig, zuweilen einzelne äußere nur drei- und einzelne innere fünf- bis sechskantig; die Kanten treten als Stränge hervor, jede endet in einer Granne, die mit rückwärts gerichteten Borsten bewehrt ist. Die Flächen mit ± zerstreuten blasigen Höckern besetzt, die eine hinfällige, vorwärts gerichtete zarte Borste tragen. Die rückwärts gerichteten Borsten der Grannen folgen meist von der Ansatzszelle der Grannen aus eine kurze Strecke den Kanten und finden sich hin und wieder einzeln am unteren Ende der Kanten.

Sherffs Beschreibung der var. *fallax* (Warnst.) Sherff, Bot. Gaz. 76 (1923) S. 1923 lautet (Sherff 1937, S. 263): Folia primaria laminis vel lobis terminalibus saepius grosse inaequaliterque dentatis, dentibus utrinque plerumque 5—10; involucri bracteis exterioribus foliaceis oblanceolatis, majoribus 3—6 cm longis et 0,5—1,5 cm latis; achaenis 4—6-aristatis.

Auf Tafel LXV bildet er ein ungeteiltes und ein dreiteiliges Blatt ab. Der auffälligste Unterschied zwischen dem dreiteiligen Blatt und dem entsprechenden Blatt der Normalform besteht in Stiel und Zähnung. Der Stiel der typischen Form beträgt ein Drittel, bei der var. *fallax* die Hälfte der Gesamtblattlänge. Das Endblatt der typischen Form hat 15 kleine, das entsprechende Blatt der var. *fallax* 2—3 grobe Zähne an jeder Blattseite. Die Zeichnung der var. *petiolata* (Nutt.) Farw. zeigt ebenfalls zahlreiche kleine Blattzähne, außerdem ungeflügelte Blattstiele, die ein Viertel bis ein Drittel so lang sind wie das gesamte elliptisch-lanzettliche Blatt. — Von diesen Merkmalen ist die Länge des Stieles unwesentlich für das Erkennen der europäischen Form. Er ist aber im Gegensatz zur var. *petiolatus* mehr oder weniger deutlich geflügelt.

Sherff verzeichnet zwei europäische Funde der var. *petiolatus* Donnot (Soc. Cénomane d'Exsicc. Nr. 1650), Percey-le-Petit, canal de la Marne à la Saône, Sept. 1923 und P. Magnus, Prov. Brandenburg, 3. Nov. 1895, Herb. Berlin. Bei dem deutschen Beleg fehlt

ganz gegen die sonstige Gewohnheit Sherffs die genauere Ortsangabe. Prof. Dr. Mattfeld war so liebenswürdig, den betreffenden Bogen nachzuprüfen. Sherff hat keine Bemerkung über die Varietät hinzugefügt. Die betreffende Pflanze hat noch spät im Herbst nachgeblüht. Diese Spätblüten besitzen nicht die langen äußeren Hüllblätter, die für die var. *fallax* typisch sind. Sherff hat anscheinend auf Grund dieses Merkmals die Pflanze für die var. *fallax* gehalten. Ältere Blüten, deren Früchte bereits ausgefallen waren, zeigen aber noch die langen Hüllblätter. Die übrigen Merkmale stimmen auch zur var. *fallax*. Es handelt sich also um einen durch schnelles Arbeiten verursachten Bestimmungsirrtum Sherffs.

Von der französischen Pflanze liegt ein Bogen im Herbar des Verfs. Auch sie zeigt eine Anzahl junger Blüten, deren äußere Hüllblätter kaum länger als die Blüten sind. Die Hüllblätter der älteren gut entwickelten Blüten zeigen die typischen langen Hüllblätter der var. *fallax*, zu der auch die Merkmale der Blätter stimmen. Einige der langen Hüllblätter sind abgebrochen. Das mag bei den Stücken, die Sherff untersuchte, auf der Reise nach Amerika auch geschehen sein, oder sie trugen nur solche gering entwickelten Blüten mit kurzen Hüllblättern, die ihn ähnlich wie bei der Berliner Pflanze zu der Auffassung brachten, daß die var. *petiolatus* vorläge. Zur var. *fallax* zählen auch die Pflanzen vom Bourgogner Kanal, die G. Desplantes als *B. comosus* verteilte, ebenso die 1910 von Issler und Walter am Rhein-Marne-Kanal gesammelte Form. Auch die nicht ganz vollständige Beschreibung Fourniers (1934, S. 825) spricht für das Vorkommen der var. *fallax* in Frankreich. — Das ist wohl Grund genug, das Vorkommen der var. *petiolatus* in Europa zu bezweifeln.

Von der var. *fallax* beschrieb Dahnke (1933, S. 27) eine f. *major* („sehr große Pflanze, untere Blätter fiederschnittig, nahe dem Blattgrund ein oder zwei Paar Fiedern oder dreiteilig wie bei *B. tripartitus*"). Gemeint ist wohl nur eine Mastform. Ein systematischer Wert könnte eher einer Form mit „sehr schmalen und mehr gelblich oder bläulich grünen Blättern" zukommen, auf die Schalow aufmerksam macht (Schalow 1924, S. 43). Die Belege im Schlesischen Herbar wurden 1922 bei Herrenprotsch und bei Kunzendorf am Oderufer gesammelt. Die Blätter sind schmal lanzettlich und 6—9mal so lang wie breit; alle übrigen Merkmale außer der Färbung stimmen zur var. *fallax*. Wenn die Erbbeständigkeit der Form nachgewiesen würde, könnte sie als f. *angustifolius* zu *fallax* gestellt werden.

Bidens connatus hat in Amerika einen größeren Formenkreis als *B. frondosus* entwickelt, aber dessen Verbreitungskraft nicht erreicht. Das Verbreitungsgebiet liegt zwischen dem 35. und 50. Breitengrad im Nordosten Nord-Amerikas. Die var. *petiolatus* umfaßt den Gesamtraum des Artareals: Von Neu-Schottland-Quebeck-Ontario-Minnesota südwärts bis Virginien-Tennessee-Missouri-Kansas. Pflanzengeographisch gesehen wäre sie und nicht die „var. *typica*" als Leitform der Art anzusehen. Die var. *typica* reicht von Neu-Schottland-Quebec bis Neu-Jersey; die var. *fallax* wird für Quebec, Rhode Island. Indiana, Wisconsin und Minnesota genannt.

Nach Wiegand (1899, S. 415) wächst *B. connatus* vorzugsweise an sehr nassen Stellen und kennzeichnet Gräben und wasserreiche Sümpfe. Sherff nennt als Standorte für die var. *fallax*: „floating dock, damp ground, rocky shore (!, d. Verf.), wet shore, tidal flats" und für die var. *petiolatus*": „allong creek, swamp, pastures, low woods, springy sphagnous bog, sandy brooksides and springy ditches, in limestone, wet soil, muddy bank in shade, wet places, on beaches, stony shores in water, open places, shore of Lake W., in cedar swamps, meadows allong Delaware River". also eine ziemlich vielseitige Mustersammlung. — Als Blütezeit nennt Wiegand (1899, S. 415) die Zeit vom 1. September bis 1. Oktober.

Wie die Art nach Europa kam. wissen wir nicht. Warnstorf (1898, S. 194) vermutet, daß sie aus dem Botanischen Garten Berlin-Dahlem verwilderte, worin sie seit den Zeiten Willdenows kultiviert wurde. Ascherson (1896, S. LVIII) schließt dagegen aus dem Zusammenvorkommen von *B. connatus* und *B. frondosus* an schiffbaren Gewässern auf einen Hafen als Einbruchsstation und weist auf Hamburg hin. Winkelmann (1897, S. LXXXVIII) vermutet, daß die Odervorkommen vom Hofe der amerikanischen Petroleumgesellschaft in Stettin abstammten. Die Tatsache, daß wohl alle europäischen Vorkommen zur var. *fallax* gehören, spricht für die Annahme einer einzigen Einbruchsstelle und könnte die Ansicht Warnstorfs stützen, wenn nachgewiesen würde, daß die in Berlin kultivierte Pflanze zur var. *fallax* gehört. — Ascherson macht auf das geringere Vorkommen von *B. frondosus* aufmerksam (1899, S. 94) und zieht daraus den Schluß, daß diese Art ihre Wanderung später angetreten habe als *B. connatus*. Die weitere Entwicklung hat dieser Folgerung Recht gegeben: *B. connatus* hat mit dem Vorwärtskommen von *B. frondosus* nicht Schritt halten können. Ihr deutsches Ver-

breitungsgebiet ist in den letzten 40 Jahren nur unwesentlich gewachsen. Libbert berichtet sogar für das neumärkische Odergebiet (briefl. 2. 12. 40): „*B. connatus* ist heute an der Oder selten oder sehr selten." Die geringe Ausbreitungskraft entspricht der verhältnismäßig geringen Größe des amerikanischen Verbreitungsgebietes. Die Art scheint mehr als *B. frondosus* an sehr langsam fließende oder stehende Gewässer gebunden zu sein. Vielleicht gelangen durch die späte Blüte weniger Früchte zur Reife als bei *B. frondosus*. — Pflanzensoziologisch scheint *B. connatus* enger an das Bidentetum tripartitum gebunden zu sein als der Vetter.

Die Entdeckung der Art durch C. Warnstorf verdient einige nichtbotanische Randbemerkungen. 1854 hatte Preußen im ewigen Wellengang der Lehrer- und Volksbildung ein besonders tiefes Tal durch die Stiehlschen Regulative erreicht. C. Warnstorf ging durch ein Regulativ-Seminar, das die Aufgabe hatte, von den geistigen Fähigkeiten des zukünftigen Lehrers lediglich das Gedächtnis, das aber vorwiegend an religiösem Lernstoff auszubilden. Der Lehrer Warnstorf beging schon eine Sünde wider den Geist der Regulative, als er in der *Bidens*-Art, die er 1874 am Ufer des Ruppiner Sees fand, eine neue Art sah. Er wagte es, sie den Professoren Kerner und Ascherson vorzulegen, die ihn beschieden, daß die Pflanze nur eine Form von *B. tripartitus* sei. Anstatt zu schweigen, veröffentlichte er 1879 den Fund unter der eigentümlichen Benennung „*B. tripartitus* var. ? *fallax* C. W.". Man spürt wie der Regulativ-Seminarist mit dem geborenen Wissenschaftler in Warnstorf rang, als er die Professoren entschuldigend erklärte, daß die getrockneten Stücke, die er nach Berlin gesandt hatte, viel von ihren Eigentümlichkeiten, z. B. den Glanz der Blätter, eingebüßt hätten, aber — eine neue Art sei es doch. Die Veröffentlichung wurde doppelt getarnt, einmal durch den Titel: „Zwei Tage in Havelberg und ein Ausflug nach der Ostprignitz" und dann dadurch, daß der Jahrgang 1879 der Verh. Bot. Ver. Brandenb. mit der Zählung der Seitenziffern zweimal von vorne beginnt. Man muß die zweite Reihe suchen, wenn man die richtigen Seiten 157/158 finden will, auf denen Warnstorfs Beschreibung steht. War nun diese Tarnung oder seine eingehende und vielseitige Beschäftigung mit den Moosen schuld daran: Als er 20 Jahre nach dem ersten Fund die Pflanze wiedersah, beging er die zweite Regulativsünde: Das wohlgeübte Gedächtnis versagte und er beschrieb die Pflanze neu als *B. decipiens* in der Österr. Bot. Zeitschr. (1895, S. 391). (Hegi,

Bd. VI, 1. Hälfte, S. 521, schreibt irrtümlich, daß Warnstorf sie 1874 für eine neue Art *B. decipiens* gehalten und sie später — in Anbetracht der späten Blütezeit — als *Bidens tripartitus* var.? *fallax* beschrieben hätte.) Inzwischen war Ascherson, der Warnstorfs Begabung längst erkannt und ihn zum Freunde gewonnen hatte, auf die Pflanze aufmerksam geworden, hatte ihre Übereinstimmung mit dem amerikanischen *B. connatus* herausgefunden (Warnstorf 1895, Österr. Bot. Zeitschr. S. 475) und sich mit der ihm eigenen Tatkraft so sehr um die Aufklärung ihrer Verbreitung bemüht (s. die Arbeiten von 1896—1899), daß ihr Areal in wenigen Jahren feststand und *B. frondosus* nebenher entdeckt werden konnte. — Warnstorf setzte sich 1898 kritisch mit der amerikanischen Artauffassung von *B. connatus* (Mühlenberg) Gray auseinander. Seine Auffassung, daß Gray zwei Arten, *B. connatus* und *B. comosus*, zusammengeworfen hätte, wurde dann durch Wiegand bestätigt.

Zusammenstellung der bekanntgewordenen Funde:

1. Deutschland

Weichselgebiet: In Ostpreußen am „Westufer des Verbindungskanals zwischen dem Ewing- und Geserichsee an der Landungsstelle bei Weinsdorf in Menge" (Abromeit 1927) (Jahresber. Pr. Bot. Ver. f. 1927—1929 [Königsberg 1930], S. 39; Hegi VI, 2. S. 1366). Bromberg, am Kanal bei den Schleusen in Menge, Grütter 1895 (Warnstorf und Ascherson 1895, S. LII). „An den Weichselufern bis Ciechocinek", 1897, P. Graebner (Ascherson 1897, S. LXXXIX). Schwetz, P. Graebner 1897 (Ascherson 1898, S. 92). Szafer, Kulczynski und Pawlowski beschränken sich auf die Wiedergabe dieser Funde (1924, S. 619): Selten bei Bromberg, Ciechocinek und Schwetz.

Odergebiet:

Pommern: Stettin, auf Floßholz im Dunzig, an einem Graben in der Nähe des Güterbahnhofs und besonders auf dem Hofe der amerikanischen Petroleumgesellschaft. 1897 (Winkelmann 1897, S. LXXXIX). — Am Ufer der Swine oberhalb Swinemünde, 1897 Ruthe (Ascherson 1897, S. XC). — „Völlig eingebürgert und sehr häufig im Gebiet der Oder, aber schon vorhanden bei Stralsund und Stolp." — Stolp: „Am Wasser bei der Mühle von K. u. S." (Holzfuß 1936, S. 128; 1937, S. 126). — Standorte im Odertal nach Holzfuß (briefl. 29. 11. 1940). Am Haff: Neuwarp und Uckermünde (dort

1920 von A. Barselt auf Floßholz am Faktorei-Kanal entdeckt und 1938 kartiert; Pflanzengeogr. Kartier. Dahlem); links der Oder: Pölitz, Messenthin. Scholwin, Kratzwiek, Gotzlow, Frauendorf, Stettin, Pommersdorf, Güstow, Kurow, Nieder-Zahden, Schillersdorf, Schöningen, Mescherin, Gartz; rechts der Oder: Altdamm, Greifenhagen, Fiddichow: an der Rega bei Treptow. Uecker bei Pasewalk. Prenzlau 1877, Grantzow (Sherff 1937, S. 264).

Mark: Niederfinow am Finow-Kanal, Ascherson 1897; Oderberger See auf Floßholz und am Süd- und Nordufer in großer Zahl, Ascherson, Fr. Graebner. Holzkamp 1897; am Ufer der alten Oder nach Hohensaaten zu, Holzkamp 1897 (Ascherson 1897, S. LXXXIX). — Frankfurt: Am Oderufer unterhalb der Stadt, Brand 1896 (Ascherson 1896, S. LIV); Joachimsthal: Werbellinsee, Warnstorf 1896 (Ascherson 1896, S. LIV); Stadtsee bei Berlinchen, P. Graebner 1898 (Ascherson 1898, S. 93). „Zwischen Göritz und Küstrin, rechtes Oderufer im Bidentetum trip.", Sept. 1940 (Libbert, briefl. 15. 11. 1940).

Schlesien: Bei Steinau nicht selten: bei Kunzendorf oberhalb Steinau und bei Herrenprotsch unweit der Weistritzmündung vereinzelt (Schalow 1924, S. 43). Breslau: Hindenburgbrücke (Schube 1924, S. 81); am Oderufer verbreitet, 1939 (Schalow, briefl. 23. 12. 1940). — Brieg: Oderufer bei Koppen (Schalow 1934, S. 69). — Oppeln: Gegenüber Bolko, Schalow (Schube 1924, S. 81); bei Oppeln nicht selten (Schalow 1924, S. 43).

Elbgebiet:

Hamburg: Auf Floßholz in der Doven Elbe, Jaap 1895 (Warnstorf und Ascherson 1895, S. LII): 1896 von Jaap neue Fundorte nachgewiesen: auf Wilhelmsburg, besonders am Reiherstieg, Hammerbrook, Winterhude, am Isebeck-Kanal, bei Niendorf. Bei Niendorf auf Schutt, sonst an Kanälen und auf Baggererde (Ascherson 1896, S. LV). — Zwischen Lauenburg und Hamburg; in einiger Entfernung davon im Meßtischblattgebiet 834 und 1031 (Willi Christiansen, briefll. 23. 12. 1940).

Elde: Parchim, zahlreich an den Ufern der Elde, Lübstorf 1898 (Ascherson 1898, S. 91). — Seit 1912 dort von Dahnke beobachtet (Dahnke 1933, S. 27). 1933 auch am Wockersee. In der Lewitz an den Schiffahrtsstraßen (Dahnke 1935, S. 31). „An der Elde vom Plauer See bis Dömitz und am Störkanal" (= Verbindungsweg nach dem Schweriner See); bei Neustadt-Glewe, bei Waren (Dr. Mathies)

(Dahnke, briefl. 2. 12. 1940). Einzelangaben: Pflanzengeogr. Kart. Dahlem. Blatt 1133. kartiert von Dahnke).

Elbe: Dömitz, s. Elde. — Gartow: Sumpfufer der Elbe an einer Stelle des Elbholzes in Menge, durch das Sommerhochwasser 1940 vernichtet (Haberlandt sen.. briefl. 19. 12. 1940). — Wittenberge: An der Doven Elbe und Stepenitz, Warnstorf (Ascherson 1898, S. 235).

Havel: Rathenow, auf Floßholz an der Havel, Hülsen 1895 (Warnstorf und Ascherson 1895, S. LII); Brandenburg: Oberhavel, Barnewitz (Ascherson 1900, S. 235 u. 1898, S. 91); Radewege, Kotzde (Ascherson 1899, S. 235): Nauen, Wiesenausstich, Ascherson und Piotrowski (Ascherson 1897, S. XC); um Potsdam an der Havel und ihren Verzweigungen verbreitet: Planitzinseln, Kiewitt auf Floßhölzern, Nedlitz, Fahrlander See (Ascherson 1896, S. LIV): Potsdam auf Floßholz, A. Ludwig 1906 (Sherff 1937, S. 264); Stolpsche Loch, Kotzde (Ascherson 1900, S. 235); Wannsee unweit des Kaiserpavillons. Prager 1895, Ascherson und Fr. Graebner (Warnstorf und Ascherson 1895, S. LII); Spandau: Havelufer bei Kladow, Prager 1895 (Warnstorf und Ascherson 1895. S. LII); Grunewaldsee, Ascherson, P. Graebner, H. Wolff und gleichzeitig H. Paul (Ascherson 1897, S. XC); Tegel am See oberhalb Spandau (Ascherson 1896, S. LIV); Oranienburg: Havelufer (wie vor.); Neuruppin am Seeufer. 1874 (Warnstorf 1879, S. 157—158 als *B. tripartitus* var. ? *fallax* C. W.), 1895 auf Floßholz und an freien Stellen des Ufers in Menge wieder aufgefunden (Warnstorf in Österr. Bot. Zeitschr. 1895 [Nr. 10], S. 392 als *B. decipiens* Warnst.); Lychen am Großen See, Heiland 1876 (Ascherson 1898, S. 87), dasselbe mit der Ortsangabe Schlüch (Ascherson 1900, S. 235; Sherff 1937, S. 264 schreibt: „Schluesoh"); Fürstenberg: Baalensee am Ausfluß zwischen Schwedt- und Stolpsee am südlichen Havelufer; Neustrelitz: Zierkersee am kleinen Hafenbecken bei „Helgoland", zahlreich am Westufer an der Landungsstelle unweit des Prelanker Kalkofens, Ascherson, Fr. Graebner, Leisering, Haberland 1898; am Fischersteg des Zierkersees, Haberland (Ascherson 1899, S. 90; 1900, S. 235); Joachimsthal: am Werbellinsee. Warnstorf 1896 (Ascherson 1896, S. LIV).

Spree: Spandauer Kanal: Bei Plötzensee, dem „Moabiter Schützenhaus" gegenüber, E. Jahn 1895 (Warnstorf und Ascherson 1895, S. LII); Charlottenburg: an der Schloßbrücke, Behrendsen

1897 (wie vor.); Witzlebensee (Grunewaldgewässer), Rottenbach 1896 (Ascherson 1897, S. XC); Landwehrkanal (= südl. Schiffahrtskanal). Vatke 1868 im Herb. Haussknecht (Warnstorf und Ascherson 1895, S. LII), 1896 wieder aufgefunden an mehreren Stellen, an denen noch Erdufer vorhanden waren (Ascherson 1896, S. LIV); Moritzhof 1896 (wie vor): Unterspree: oberhalb der Zelten, W. Müller 1867 (Vatke im Herb. Haussknecht nach brieflicher Mitteilung von Haussknecht an Ascherson); Holsteiner Ufer, Scheppig, Ascherson und Fr. Graebner 1895 (Warnstorf und Ascherson 1895, S. LII); Oberspree: Floßholz unterhalb der Oberbaumbrücke, Magnus 1865; Treptow, Ascherson und P. Graebner 1895 (Warnstorf und Ascherson 1895, S. LII); Köpenick an der Spree, Groß 1908 (Sherff 1937, S. 264); Müggelsee: Friedrichshagen bei den Wasserwerken, Magnus 1895 (Warnstorf und Ascherson 1895, S. LII); Dahme: von der Mündung aufwärts bis Zeuthen; Dahmeufer zwischen Neue Mühle und dem Krimnick-See bei Königs Wusterhausen (Ascherson 1896, S. LIV); Teupitz, Pflanzengeogr. Kart., Bl. 2112 vom 1. 10. 1937 ohne nähere Angaben. Kartierer nach Auskunft von Dr. Mattick: Dr. A. Strauß; Oder-Spree-Oder-Kanal bis östlich vom Wernsdorfer See (Ascherson 1896, S. LIV); Schmöckwitz am Seddinsee (wie vor.); Groß Köris am Kanal zwischen Gr. Modder- und Schulzensee und am Ostufer des Schulzensees (wie vor.); Rüdersdorfer Gewässer von der Woltersdorfer Schleuse bis zu den Kalkbergen (Ascherson 1896. S. LIV).

Elbtal um Magdeburg: Burg, am Ihle-Kanal bei Burg, P. Graebner und später Deicke (Ascherson 1899, S. 92; 1900, S. 235 weniger genau mit „Burg am Plauenschen Kanal unweit der Stadt"). „Lostau bei Magdeburg am Ufer des Weinberges um 1935 ein größerer Trupp durch einen Uferbau vernichtet. 1936 zwei sehr beschädigte Stücke unter *B. tripartitus* an der alten Elbe am Ufer des Pionier-Übungsplatzes auf dem Kleinen Werder; danach nicht mehr beobachtet; in den Magdeburger Sammlungen aus älterer Zeit nicht vorhanden" (W. Giese, briefl. 16. 3. 1941).

Sächsisches Elbtal: Dresden, 1912 im damaligen Neustädter Elbhafen (rechtes Ufer) von H. Stiefelhagen zwischen Floßholz gefunden, seitdem in geringem Maße um Dresden verbreitet. Elbabwärts: Auf einem Holzlagerplatz unterhalb des Neustädter Hafens, Stiefelhagen 1916; Kötzschenbroda am Dampfschiff-Halteplatz, Stiefelhagen und Schöne 1932. Elbaufwärts: An der Saloppe

(Dresdener Wasserwerk), Stiefelhagen 1916; 1939 und 1940 dort ausgebreitet, Schöne: Loschwitz oberhalb der Elbbrücke in den „Loschwitzer Elbbuhnen", Stiefelhagen 1916 (Schöne, briefl. 3.12. 1940). Von Wünsche-Schorler 1919 für Sachsen nicht genannt. Belege aller Funde im Sächsischen Landesherbar.

Böhmisches Elbgebiet: Moldau-Ufer unterhalb Prag mit *B. frondosus* (Klug 1934, S. 119).

Wesergebiet.

Unterweser: Nicht vorhanden (Dr. Pfeiffer, briefl. 13. 11. 1940). — Am Ems-Hannover-Kanal zwischen Hille und Eickholz mit *B. frondosus*, aber weniger häufig (Schwier 1937, S. 87).

Rheingebiet: „1925, Ürdingen, Rheinwerft (z^1) wahrscheinlich mit Ölfrucht eingeschleppt. Soweit bekannt, der erste Fund im Rheingebiet" (Bonte 1929/30, S. 95). Von Scheuermann wird die Einschleppung mit Ölfrucht bezweifelt, da die Pflanze dicht am Wasser stand (Scheuermann, briefl.). — 1941 von Th. Müller auf Floßholz wieder aufgefunden, ebenso im Hafen Duisburg auf Floßholz. — Überall nur spärlich (Müller, briefl. 19. 10. 1941).

Aus der Pflanzengeogr. Karte Dahlem: M. Bl. 2719, östlich Ratingen in einem Graben, 27. 9. 1936. Kein Belegstück. K. Necker-Düsseldorf. „*Bidens connatus* × *tripartitus*, Eller Forst, Ostseite des Kickweges. Beschreibung: Hüllblättchen 4—8, Frucht zweigrannig. Stengel einfach, nicht ästig, Blätter alle ungeteilt in den geflügelten Blattstiel verschmälert. K. Necker." — Vom letzten Fundort erhielt der Verf. 1940 von Herrn Necker ein Belegstück als *Bidens connatus*. Es war einblütig, noch nicht aufgeblüht, unverzweigt und durch kein Merkmal von einer Form von *B. tripartitus* mit ungeteilten Blättern zu unterscheiden!

Siegtal: Siegufer bei Herchen, 1941, 2 Stück. (Schumacher.)

Oberrhein: Von E. Issler 1910 gemeinsam mit E. Walter am Rhein-Marne-Kanal bei Zabern gefunden. Später am Ufer der Ill bei Straßburg. Walter 1931, S. 45: „La plante se trouve aujord'hui probablement sur tout le parcours du canal de la Marne au Rhin; dont elle occupe, par place, les bords en lignes serrées. Bords de l'Ill à Strassbourg et certainement déjà ailleurs en Alsace . . ."

Die Angabe von Th. Müller (1941, S. 121): „Am Oberrhein kommt die Art nach Mitteilung von Klein zerstreut im Altrheingebiet von Lampertheim vor", beruht auf einem Mißverständnis. (K. Klein, briefl. 15. 11. 1941.)

2. Holland.

Dortrecht 1913. Kloos 1935, S. 211: „Later ook elders soms vrij veel werd aangetroffen." De levende Natuur 1918, auf die sich Kloos bezieht, war infolge des Krieges nicht zu beschaffen.

3. Belgien.

Ufer des Campine-Kanals bei Rijckevorsel, 1923, Vermoesen (Mosseray 1937, S. 316).

4. Frankreich.

Nach Malcuit (1929) von Madiot 1916 bei Saint-Dizier an den Ufern des Marne-Kanals zuerst gefunden. Nach Fournier (1923, S. 826) verdrängt er am Kanalufer zwischen Saint-Dizier und Vitry die heimischen Arten. 1939 (S. 963) gibt Fournier weiter an: „Canal de l'Est (Haute Saône), Canal du Berry, Canale latérale de la Loire etc." In der Flore complétive verzeichnet Fournier eine noch unveröffentlichte Kreuzung: *B. connatus* × *tripartitus* (*B. Madiotii* Coste inédit) ohne nähere Angaben. Die Pflanze ist in Frankreich anscheinend von Osten her den Kanälen entlang gewandert.

4. ***Bidens aureus*** (Ait.) Sherff. Bot. Gaz. 59 (1915) S. 313. — Sherff 1937, S. 339—346, Taf. LXXX. — (= *B. heterophyllus* Ortega).

Pflanze ausdauernd, mitunter einjährig; Stengel kantig, einfach verzweigt, grün oder etwas purpurn überlaufen, meist 0,5—1 m hoch. Blätter ziemlich dünnhäutig, meist an geflügeltem, 0,2—4 cm langem Stiel, unbehaart oder gelegentlich filzig oder schwach weichhaarig; in der Form sehr veränderlich: entweder ungeteilt linear-lanzettlich-verlängert elliptisch, ganzrandig oder drei- bis fünfteilig, dann die Blättchen lanzettlich-linear (selten haarförmig) spitz und fein gesägt oder ganzrandig, sehr selten doppelt gefiedert mit linearen und ganzrandigen Abschnitten. Blüten mit 5—6 gelben, eiförmigen 1—3 cm langen Strahlblüten. Äußere Hüllblätter 8—17, linear mit knorpeliger Spitze, rauh bewimpertem Rande und oft unbehaarter Fläche, 3 bis 6 mm lang, von den inneren Hüllblättern wenig verschieden. Früchte keilförmig-linear, schwachkantig, schwarz oder schwärzlich, mehr oder weniger aufgerichtet, kurzborstig, am Grunde oft warzig, 4—7 mm lang, zweigrannig; Grannen gelb, dünn, oben mit rückwärts gerichteten Borsten besetzt, 1,5—2,7 mm lang.

Verbreitung: Von Süd-Arizona südwärts durch die meisten Gebiete Mexikos bis zu den Vulkanen von Fuego und Pacaya, Guatemala.

Eingeschleppt und eingebürgert in Frankreich und Italien. Im Garonnetal seit 1871 (Clavaud, Actes Soc. Linn. XXXI [1877] S. LXIII und XXXII [1878] S. 86). Sherff verzeichnet an französischen Funden: L. Moteley 1877, bei Bordeaux zum Teil auf Schlammbänken der Garonne, E. H. Neyraut 1899 aus demselben Gebiet an Buhnen der Garonne. A. Jeanjean 1912 an Felsen von Massané bei Villeneuve. Coste (Flore descr. et ill. de la France Bd. III, S. 722) gibt an: Vollständig eingebürgert in der Gironde und der Dordogne. Fournier ergänzt: Var. — Eingeführt 1803.

Aus Italien nennt Sherff: R. Pampanini 1899 bei Cozzuolo; G. Pallanda 1912, feuchte Felder und Gräben im Tal von Pompeji und 1908 subspontan und verbreitet in Feldern und Gräben zwischen Tal von Pompeji und Scafati. Fiori (II, S. 695) unterscheidet eine typische Form. von der er sagt: „vielleicht angepflanzt" und eine var. *Wrightii* (mit schmalen linearen Blättern), von der er schreibt: „Eingebürgert in Cozzuolo bei Vittorio Veneto, in den Marken bei Ancona, in Jesi und längs der Eisenbahn bei S. Benedetto del Tronto, Porto S. Giovanni usw. und im Salernitanischen zwischen Valle di Tompei und Scafati. — Sherff verzeichnet noch die Ansicht von Pampanini-Florenz, daß die Art in Italien nur selten oder überhaupt keinen keimfähigen Samen erzeuge und sich gewöhnlich mit Hilfe des Wurzelstocks erhalte.

5. ***Bidens ferulaefolius*** (Jacq.) DC., Prodr. (1836), Bd. 5. S. 603. — Sherff 1937, S. 332–338, Taf. LXXVII.

Ein- bis zweijährig, aufrecht, 0,3–1 (–2,5) m hoch. Stengel abgestumpft kantig, glatt oder oben dünn behaart. Blätter doppelt bis fast dreifach gefiedert mit schmalen linearen Abschnitten. Strahlblüten blühend 2,2—3,3 cm breit und 6–9 mm hoch. Körbchen am Grunde oft rauh behaart; äußere Hüllblätter 8–10, linear, stumpf oder scharf zugespitzt, innere eiförmig-lanzettlich, durchsichtig berandet. Strahlblüten 5, orange, breit, elliptisch oder eiförmig-lanzettlich, 1,1—1,7 cm lang. Früchte linear-keilförmig, schwärzlich, mit zwei gelben, oben mit Widerhaken versehenen Grannen. Die Art wurde nach einer Pflanze beschrieben, die Jacquin 1809 in Schönbrunn bei Wien aus Samen unbekannter Herkunft gezogen hatte.

Verbreitung: Süd-Arizona, Mexiko; selten in Guatemala.

Nach A. Lehmann (Gartenzierpflanzen, 1. Aufl. S. 680; auch in der 2. Aufl.) in Deutschland Gartenzierpflanze. Adventiv oder verwildert gefunden 1932 in Ulm-Söflingen, Schuttplatz im Gewann „Plapperäcker" von Müller-Dornstadt. 1938 in Stettin, auf dem städtischen Schuttplatz von Günther Wangerin; angeblich mit fremder Ölfrucht eingeschleppt. Beide Funde von Sherff bestimmt. 1940 zog Fiedler-Leipzig aus mexikanischem Wollstaub eine Pflanze, die den vorgenannten ähnelte — die äußeren Hüllblätter waren etwas anders geformt und behaart —; da die Früchte noch nicht entwickelt waren, konnte die Zugehörigkeit zur Gattung *Bidens* nicht festgestellt werden. (Auch die Funde von Ulm und Stettin waren nicht in fruchtendem Zustande gesammelt worden und wichen im Aussehen voneinander ab.)

6. ***Bidens pilosus*** L., Sp. Pl. (1753) S. 832. — Sherff 1937, S. 412—461, Taf. XCIX u. CII.

Bidens pilosus ist das Muster einer Adventivpflanze. Ihr Same wurde in der Zeit des geordneten Weltverkehrs unaufhörlich in die gemäßigten Zonen verschleppt. Mit starker Keimkraft begabt, vermochte er überall zu keimen, aber zur Einbürgerung langte es nirgendwo. — In den Beobachtungsgebieten der Adventivpflanzenforscher erschien die Art so regelmäßig als Wollbegleiter, daß wir sie mit Sicherheit in allen Wolleinfuhrländern Europas erwarten können. Anscheinend gelangt sie auch mit Baumwolle zu uns, sicher wohl mit Ölfrüchten. Einmal wurde sie mit Kaffeeabfällen genannt. Herbst-Dortmund fand den Samen in käuflichem Vogelfutter.

Das Fundortsverzeichnis ist sehr lückenhaft, weil der Krieg die Verbindung mit dem Auslande weitgehend unterbrach.

Deutschland: Brünn, Döhren (Wolle), Dortmund (Schutt), Dresden, Dülmen, Düsseldorf (Hafen), Freiburg i. Br. (Schutt), Geislingen-Altenstadt (Baumwolle), Gelsenkirchen (Schutt), Hamburg (Kaffeeabfälle), Kettwig (Wolle), Kirschau bei Bautzen (Schuttplatz bei Scheuertuchfabrik), Kolmar (Wolle), Köln, Kuchen bei Göppingen, Lampertheim, Langenbielau (Wolle), Leipzig (Wolle), Neuß (Schutt und Ölfabrik), Salach bei Göppingen (Wolle aus Argentinien), Sommerfeld (Wolle), Waldbröl (Gärtnerei), Dieringhausen (Wolle).

Schweiz: Derendingen (Wolle), Luterbach (Wolle).

Belgien: Antwerpen, Ensival, Termonde, Tournai, Verviers, an der Vesdre auf Kies (Mosseray 1937, S. 319).

Schweden: Lackalänge in Schonen (Blom 1929, S. 94); Göteborg: Frihamnen 1938, Mölndal: Krokslätte spinneri sedan flera år och fortfarende (1939). Västergotland. Angered: Agnesbergs Kvarn 1939 (Blom 1939, S. 387).

England: Selkirk (Probst 1938, S. 34).

Portugal: Porto (Ascherson 1897, S. XC).

Die fast überall vorkommende, meist sogar überwiegende Form mit weißlichen Strahlblüten wurde allgemein als *B. leucanthus* unterschieden.

Sherff gliedert die Art:

A. Blütenköpfchen gewöhnlich ohne Randblüten: *B. pilosus* i. e. S.
B. Blütenköpfchen mit großen oder kleinen Strahlblüten.
  a) Strahlblüten im Verhältnis zum Köpfchen klein, gelblich oder weißlich, etwa 4—8 mm lang.
    1. Blättchen gewöhnlich gesägt und dünnhäutig, Strahlblüten etwa 5—8 mm lang: var. *minor* i. e. S.
    2. Blättchen mit wenigen Zähnen und sehr dünnhäutig, Strahlblüten etwa 4 mm lang: var. *minor* f. *umbrosus*.
  b) Strahlblüten im Verhältnis zum Köpfchen groß, gelblich oder weißlich oder mehr oder weniger rötlich.
    1. Das Köpfchen beim Blühen 1—1,5 cm breit.
      Mexikanische und südamerikanische Formen, die in Europa noch nicht beobachtet wurden.
    2. Das Köpfchen beim Blühen 1,5—3 cm breit.
      a) Blätter einfach gefiedert, Fiederblättchen eiförmig oder lanzettlich.
        1. Die ganze Pflanze meist grün, die Blattscheiden öfters gelblich oder weißlich: var. *radiatus*.
        2. Die ganze Pflanze meist blaßbläulich, die Blattscheiden öfters rötlich: var. *bimucronatus*.
      b) Die Blätter mehr gespalten, meist doppelt oder seltener dreifachgefiedert, die Blattcile schmal: var. *bimucronatus* f. *odoratus*.

Beschreibung der Stammform nach Sherff:

Pflanze einjährig, aufrecht, verzweigt, 0,3—1,8 m hoch; Stengel kantig, kahl oder oft sehr sparsam behaart, gelblich grün oder purpurfarbig. Stiele der Blätter 1—6,5 cm lang, dünnhäutig, gesägt und bewimpert, beiderseits kahl oder mit ungleich langen, angedrückten Haaren zerstreut oder zuweilen dicht zottig behaart; die untersten

Blätter oft einfach, eiförmig mit scharfer Spitze, die Spreite 1,5 bis 7 cm lang; die mittleren meist drei- bis fünf- (oder auch sieben-) fach geteilt, das Endblättchen länglich eiförmig oder lanzettlich zugespitzt, zum Grunde herablaufend, die nächsten seitlichen kleiner eiförmig oder lanzettlich, spitz, sitzend oder herablaufend, die untersten größer und kurzgestielt und sehr selten mehr oder weniger dreifachspaltig; die obersten Blätter einfach, lanzettlich. Das Blütenköpfchen nicht oder nur undeutlich strahlend, beim Blühen 7—8 mm breit und 5 bis 7 mm hoch, 25—40blütig, an dünnen 1—9 cm langen Stielen; das Hüllkörbchen unten behaart; äußere Hüllblätter 7—9, linear oder linear-spatelförmig, die Spitzen verhärtet, gewimpert, 4—5 mm lang; die inneren Hüllblätter lanzettlich, kürzer. Strahlblüten meist fehlend (sehr selten klein, 2—5 mm lang, weißlich oder gelblich weiß). Früchtchen linear, gerade oder die seitlichen schwach gekrümmt, schwach zusammengedrückt-vierkantig oder ein wenig abgeflacht, unten glatt, oben höckerig-streifig, mit 2—3 (selten 4, sehr selten 5) 2—4 mm langen Grannen, die mit gelben Widerhaken versehen sind. Die Früchte sind 4—16 mm lang, die inneren viel länger als die seitlichen.

Weit verbreitet im tropischen und subtropischen Gebiet aller Erdteile. Als Adventivpflanze anscheinend nicht so häufig wie die strahlblütige Form var. *minor*. Sherff unterscheidet sie von der Grundform:

Blättchen oft scharf zugespitzt und scharf gesägt. Köpfchen schwach strahlig; Zungenblüten 4—7, weißlich oder schwefelgelb oder oft auch lebhaft goldig, oben unregelmäßig fünfzipfelig, ungefähr 5—8 mm lang, meist mit 2—3 Grannen von 1—2 mm Länge.

Die Abgrenzung dieser Form von der Grundform ist oft Geschmackssache. Alle Merkmale außer den Strahlblüten kamen nicht selten auch an nicht strahlenden Formen vor, die in Deutschland gesammelt wurden. Bei Pflanzen, die erst im Spätherbst bei schlechtem Wetter zur Blüte gelangen, fehlen die Strahlblüten oft ganz; sie müssen dann nach Sherff als Normalform bestimmt werden!

Die Form ist noch mehr als die vorige durch die tropischen und subtriopischen Gebiete verbreitet und die häufigste der adventiv auftretenden Formen. Sie wird in den Herbarien und im Schrifttum meist *B. leucanthus* genannt, so von Döhren, Kettwig, Kolmar, Langenbielau, Köln, Dortmund, Dresden u. a.

Die Form mit noch größeren Strahlblüten nennt Sherff var. *radiatus* Schultz Bip. und beschreibt sie:

Der Stengel ein wenig niedriger, die Teilblättchen wohl öfters eiförmig. Blütenköpfchen mit Strahlblüten, die zum Blühen ausgebreitet 1,5—3 cm breit und 7—9 mm hoch sind. Strahlblüten 5 oder 6, elliptisch bis fast eiförmig, die Spitze etwas gestutzt, weiß oder gelb, oft von purpurfarbigen Nerven durchstreift oder selten ganz rosa oder purpurfarbig, 0.7—1.5 cm lang. Früchtchen meist kürzer, 5—9 (sehr selten—12) mm lang. Anders scheint sie sich nicht von der Stammform zu unterscheiden.

Bemerkenswert ist eine Fußnote Sherffs (1937, S. 432): „Die var. *radiata* ist am besten ausgeprägt bei Pflanzen, die in Florida und Westindien gefunden wurden, während die var. *minor* am typischsten bei Pflanzen des Orients ist. Auf den Kanarischen Inseln und an wenigen anderen Plätzen neigen die zwei Formen dazu, sich zu nähern oder Zwischenformen zu bilden. In Mexiko und Westindien neigt var. *radiata* zur Annäherung an var. *bimucronata*."

Die Form ist verbreitet durch Mittel- und Südamerika, auch in Afrika, Süd- und Ostasien und auf zahlreichen tropischen Inseln vorhanden, scheint aber im ganzen weniger häufig zu sein als die vorigen Formen. Die Schwierigkeit der Abgrenzung von Übergangsformen wird noch dadurch erhöht, daß die Länge der Strahlblüten an einer Pflanze sehr schwanken kann, eine Erscheinung, die bei der Gattung *Bidens* besonders oft auftritt. Man erinnere sich an die Übergänge zwischen strahllosen und strahlenden Blüten bei *B. cernuus*. — Sherff erwähnt einen Fund Otto Mollers auf der dänischen Insel Amager von 1895. Fiedler erhielt die Form 1938 in seinem Garten aus unsortiertem und aus Kapwollstaub. Eine Form, die 1933 in wenigen Stücken in einer Gärtnerei in Waldbröl auftrat, schwankte in ihren Merkmalen zwischen var. *minor* und *radiatus*. Dasselbe gilt für Pflanzen, die 1939 in Dieringhausen (Aggertal) wuchsen.

var. ***bimucronatus*** (Turcz.) O. E. Schulz.

Stengel und Blätter meist mehr oder weniger bläulich oder blaßgrün. Blütenköpfchen meist mit weißen oder rötlichen Strahlblüten. Blühend 1—2,3 mm breit. Früchtchen öfters 6—10 mm lang, zierlich, etwa 0,75 mm breit mit aufrecht freistehenden Haaren zerstreut besetzt; Grannen völlig fehlend oder mit 1—2 (selten 4) Grannen, die meist nur 0,5—1 mm lang sind.

In Mexiko und selten in West-Indien und Venezuela. In Europa noch nicht bekanntgeworden.

var. ***bimucronatus*** f. ***odoratus*** (Cav.) Sherff.

Blätter mehr zerteilt, meist doppelt oder dreifach gefiedert, mit schmäleren Abschnitten.

In Mexiko und sehr selten in Guatemala.

Adventiv gefunden 1938 in Stettin auf dem städtischen Schuttplatz von Günther Wangerin. Angeblich mit ausländischer Ölfrucht eingeschleppt (Begleiter *Simsia foetida*!). Bestimmt von Sherff. Im selben Jahre fand Jauch eine Pflanze von ähnlicher Blattform und Farbe auf einer kleinen Kehrichtinsel der Kiesgrube an der Basler Straße in Freiburg i. Br. in nichtblühendem Zustande. Sie wurde von Sherff beurteilt: „Immaturum dubiusque! Forsitan *B. pilosa* var. *bimucronata* f. *odorata* (Cav.) Sherff."

1940 fand Fiedler zwei Pflanzen an der Leipziger Wollkämmerei am Eingang zur Halde. Im selben Jahre erschienen einige Pflanzen in seinem Garten aus Wollstaub von mexikanischer Wolle. Sie wurden teils in Dahlem, teils in Leipzig im Wasserglase zum Blühen gebracht. Die weißen Strahlblüten waren rund 1 cm lang und 5 mm breit.

An die f. *odoratus* erinnert im Blattschnitt eine Pflanze mit dichter, fast filziger Behaarung, die als Wollankömmling 1932 von Meyer in Langenbielau gesammelt wurde. Ihre Artzugehörigkeit konnte nicht ermittelt werden.

7. ***Bidens biternatus*** (Lour.) Merr. et Sherff in Sherff, Bot. Gaz. (1929), Bd. 88, S. 293. — Sherff 1937, S. 388—405, Taf. XCIX.

Eine kritische Art, die in Süd-Frankreich gefunden wurde (1859 bei Le Vigan in Weingärten von D. Tuezkiewicz). Da sie in den warmen Gebieten der östlichen Erdhälfte weit verbreitet ist, unter anderem auch in Deutsch-Südwest- und Deutsch-Ostafrika, kann ihr Erscheinen als Adventivpflanze erwartet werden. Die var. *glabratus* mit ihrer filzig behaarten Form *abyssinicus* unterscheidet sich von der Stammform durch einfach gefiederte Blätter und etwas längere Samen. Die Beschreibung der Stammform sei nach Sherff wörtlich wiedergegeben:

Herba annua, erecta, 0,3—1,5 m alta; caule tetragono, olivaceo-brunneo, glabro sed ad nodos pilosulo, ramis erecto-patentibus ramoso. Folia petiolata petiolis pilosulis 1.5—5 cm longis, petiolo adjecto 0,5—1,5 dm longa, membranacea, utrinque disperse pilosa, ciliata, serrata, pinnatim partita (rarissime indivisa); foliolo terminali ob-

longo-ovato vel etiam lanceolato, ad apicem acuminato, ad basim cuneatim angustato. 2—5,5 cm longo et 1—2 cm lato; foliolis lateralibus 2—4 jugis, terminali proximis ovatis vel ovato-lanceolatis, breviter decurrentibus: sequentibus majoribus, breviter petiolulatis; infimis manifeste petiolulatis, sursus partitis segmentis lateralibus ovatis sessilibus uni- vel subbijugis. Capitula subradiata, ad anthesin minuta, 5—7 mm lata et 4—6 mm alta, 20—30-flora, pedunculata pedunculis tenuibus 1—7 cm longis. Involucrum basi glandulosopilosum: bracteis exterioribus 7—10, anguste linearibus et non superne spathulato-dilatatis, acutis vel subacutis, hirsutis, 3—6 mm longis; bracteis interioribus ovato-lanceolatis vel late ellipticis, sub apice subito angustatis in apiculum puberulum, marginibus late hyalinis, plerumque exteriores paulo superantibus. Flores ligulati plerumque 3, albidi, steriles, ligula oblongo-elliptici, apice circ. 3-crenata, circ. 4 mm longi, nullo stylo. Achaenia linearia, subattenuata, pro maxima parte nigrescentia, apice aristisque flavidobrunnea, erecta vel subrecurvata, paleas manifeste superantia, obcompresso-tetragona, glabra vel (praecipue exteriora) superne setis erecto-patentibus hispida, longitudinaliter omnino 8-sulcata, corpore 0,7—2 cm longa, plerumque 4-, raro 3- vel 5-aristata, aristis retrorsum hamosis lateralibus 2,5—3,5 mm longis mediis 2—2,5 mm longis.

Die Art wird in unreifem Zustande leicht mit einfachen Formen der nächsten Art verwechselt werden können. Die Stammform läßt sich von den häufigen Formen des *B. pilosus* leicht durch die andere Fiederung auch ohne Blüten und Früchte unterscheiden, nicht aber die var. *glabratus* mit ihren einfach gefiederten Blättern. Ein Hinweis mehr, die adventiven *Bidens*-Arten nicht zu jung zu sammeln!

8. ***B. subalternans*** DC., Prodr. (1936), Bd. 5, S. 600. — Sherff 1937, S. 461—466, Taf. CX.

Blätter einfiederig: var. *unipinnatus* Sherff.

Blätter mehr oder weniger doppelfiederig.

Die Blattabschnitte meist linear: var. *simulans* Sherff.

Die Blattabschnitte öfters lanzettlich: *B. subalternans* i. e. S.

Einjährig, aufrecht, verzweigt, 4—10 (oder auch fast bis zu 30) dm hoch; Stengel kantig, kahl oder spärlich behaart. Blätter gestielt, doppelt fiederteilig oder nahezu einfach gefiedert; Abschnitte dünnhäutig, kurz und dicht oder zerstreut rauhhaarig, mehr oder weniger gezähnt oder unregelmäßig gelappt, unten bleichgrün, die endständigen meist verlängert lanzettlich oder verlängert linear, zugespitzt, die

seitlichen oft schmäler, Blütenköpfchen nicht zahlreich, an 1—4 cm langen Stielen, nicht oder schwach strahlend, bei der Blüte 8—10 mm breit und 5—6 mm hoch, mit den Früchtchen etwa 1,7 cm breit und etwa 1,6 cm hoch. Die Hüllblätter nicht ganz gleich, äußere etwa acht, schmal linear, gewimpert, mehr oder weniger rauh, scharf oder stumpflich und knorpelig zugespitzt. 4—6 mm lang, die inneren linear-lanzettlich. Zungenblüten weißlich oder weißlich-gelb und rudimentär, oft fehlend. Früchtchen nicht wenige (30—50), linear, vierkantig gefurcht, schwarz, glatt oder oben leicht behaart; die außenstehenden 6—8 mm, die inneren 8—14 mm lang und die Spreublättchen leicht überragend, meist vier- (selten zwei bis drei-) grannig, Granne aufrecht oder fast aufrecht, 1—2,5 mm lang und mit Widerhaken bewehrt. — Südamerikanische Art: Uruguay und Mittel-Argentinien bis Nord- und West-Brasilien.

Die adventiven Funde der Art wurden meist *B. bipinnatus*, zum Teil auch *B. megapotamicus* O. E. Schulz u. a. genannt. (Sherff wies nach [1937, S. 464], daß die von Schulz beschriebene Pflanze zur Gattung *Thelesperma* gehört.)

Den Anstoß zur kritischen Nachprüfung der angeblichen Funde von *B. bipinnatus* gab Scheuermann, der 1924 Bonte darauf aufmerksam machte, daß *B. bipinnatus* von Kettwig nicht mit den Pflanzen Nord-Italiens und Süd-Tirols übereinstimme. 1931 vermutete Bonte in einem Schreiben an Probst, daß *B. subalternans* vorläge; Probst gab die Möglichkeit zu. Sie wurde später von O. E. Schulz und Sherff bestätigt.

Der straffe schlanke Wuchs der Art läßt meist auch die stärker zerteilten Blattformen leicht von *B. bipinnatus* und *B. pilosus* var. *bimucronatus* f. *odoratus* unterscheiden. Die Art wurde ursprünglich als Ölfrucht-, dann als Wollbegleiter festgestellt. — Zu *B. subalternans* zählen die von Bonte (1930, S. 233) angegebenen zahlreichen Funde von *B. bipinnatus* in Neuß, Emmerich (an beiden Orten seit 1913), Kettwig, Urdingen, Essen. Im Herbar Scheuermann liegt die Art ferner von Lampertsheim a. Rh. (1934 auf mit Wollabfällen gedüngten Spargelfeldern, ges. Feldhofen), Derendingen (auf Wollkompost, Probst). Isslers wolladventive *B. bipinnatus* von Kolmar (Issler 1929/30, S. 6) ist in dem von Issler erhaltenen Belegstück ebenfalls *B. subalternans*. Fiedler fand die Art 1938—1940 mehrfach bei der Leipziger Wollkämmerei und auf Gartenland, das mit Wollabfällen gedüngt wurde. Sie erwuchs 1938 aus unsortiertem Woll-

staub sowie aus solchem vom Kap und aus Australien, 1940 aus Wollstaub von Montevideo. — Blom (1936, S. 162) berichtigt eine Angabe von 1927 über das Vorkommen von *B. melanocarpus* bei Kvillebäcksvägen in *B. subalternans* und erwähnt gleichzeitig das Auftreten von *B. megapotamicus* (Mölndal: Svenska Oljeslageriet). - 1939, S. 387 zieht er auch diesen Fund zu *B. subalternans* und erwähnt weitere Funde. Ein Belegstück von Västergötland, Angered sn., Agnesbergs kvarn, 1940, das der Verf. durch Vermittlung des Lunder Botanischen Vereins erhielt, war richtig bestimmt. Es ist anzunehmen, daß die anderen im Schrifttum erwähnten Funde von *B. bipinnatus* als Adventivpflanze meist zu *B. subalternans* gehören[1]).

9. ***B. bipinnatus*** L., Sp. Pl. (1753), S. 832. — Sherff 1937, S. 366—373, Taf. LXXXIX.

Pflanze einjährig, 0,20—1,20 m hoch, selten höher, Stengel aufrecht, einfach oder oben ästig, vierkantig, meist kahl, grün oder rötlich überlaufen. Blätter zart, hellgrün, im Umriß breit eiförmig-dreieckig, unvollkommen doppelt gefiedert; die Fiederblätter zeigen entsprechend ihrer Größenabnahme allmähliche Übergänge vom Fiederblättchen zweiter Ordnung bei den größeren unteren Fiedern bis zur Kerbung oder Zähnung bei den kleinsten Fiedern der Blattspitze. Der Endabschnitt ist meist spitz vorgezogen und oft am Grunde keilförmig verengt (Sherff: „2—3fach gefiedert", Hegi: „gefiedert"). Die Blütenköpfchen sitzen aufrecht auf dünnen, 1 bis 10 cm langen Stielen, sind 5—7 mm hoch und nicht ganz so breit. Blütenhülle am Grunde weichhaarig; äußere Hüllblätter 6—10, linear, 3—5 mm lang, deutlich und etwas knorpelig gespitzt, die inneren linear-lanzettlich, mit hellerem Rande, um die Hälfte länger als die äußeren, zugespitzt. (Nach Hegi die äußeren stumpf und fast so lang wie die inneren; das traf auf die Süd-Tiroler Pflanzen, die dieser Beschreibung zugrunde liegen, nicht zu.) Röhrenblüten braun, länger als die Spreuschuppen; Strahlblüten kaum länger als die Röhrenblüten mit gelblich-weißlicher, lanzettlicher bis eiförmig-lanzettlicher an der Spitze ungeteiltem oder unregelmäßig zwei- bis dreilappigem Strahl. Früchte doppelt so lang wie die Blütenhülle, 10—15 mm, linear, kantig, gerieft, meist drei- bis viergrannig, selten zweigrannig, oben verschmälert und nicht selten mit zerstreuten zarten Borsten

[1]) Der von Polgár in Győr (Westungarn) gefundunn *B. vipinnatus* (Bot. Közlem. Bd. XXXVIII, Jahrg. 1941, S. [329] 129) ist nach Scheuermann *B. subalternans*. (Scheuermann, briefl. 28. 11. 1941.)

besetzt, unten glatt, fein und dicht gekörnelt, dunkelbraun bis schwarz; Grannen gelblich, etwas auseinandergespreizt, 2—4 mm lang, mit hellen widerhakigen Borsten bewehrt.

Sherff gliedert die Art:

Blatt gewöhnlich doppelt gefiedert; äußere Hüllblätter fein zugespitzt: *B. bipinnatus* i. e. S.

Blätter gefiedert bis doppelt gefiedert, wobei nur die untersten Blättchen dreiteilig sind; äußere Hüllblättchen oben verbreitert: var. *biternatoides*.

Die Varietät ist aus Europa noch nicht bekanntgeworden; ohne Früchte ist sie nicht leicht von *B. subalternans* und *B. biternatus* zu unterscheiden.

Als Heimat wird meist das wärmere Amerika angegeben. Sherff ist durch die eigenartige Formenbildung ostasiatischer Pflanzen überzeugt worden, daß *B. bipinnatus* seit vorgeschichtlicher Zeit in Ostasien beheimatet sein müsse.

Ihre europäischen Vorkommen in Süd-Frankreich, Nord-Italien und Süd-Tirol sind schon lange bekannt. Im Botanischen Garten von Montpellier wurde sie nach Magnol (Thellung 1912, S. 514) bereits 1696 kultiviert. 1765 war sie nach Gouan bereits an verschiedenen Stellen außerhalb Montpelliers vorhanden. Thellung verzeichnet eine Reihe von Standorten, die im Schrifttum angegeben wurden und vermerkt am Schluß dazu, sie schiene heute sehr selten geworden zu sein, er hätte sie selbst nie angetroffen, sie käme aber nach einer Mitteilung von Mandon in den Weinbergen von Grammont und eines Nachbarortes stets vor. — Coste (1937, Bd. II, S. 358) gibt über ihre Verbreitung in Frankreich an: Weinberge und Ödländereien des Mittelmeergebietes: Hérault, Gard, Drôme, Var.

Für Italien wurde sie nach Hegi (Bd. VI. 1, S. 523) schon 1754 von Seguir angegeben. Fiori gibt an: Eingebürgert auf Äckern und Ödstellen; hier und da im Gebiet von Venedig, Trient, Oberes Süd-Tirol, Etschtal, Lombardei, Piemont, Val Sesia und längs des Tessin. Ascherson (1896, S. LVI) verzeichnet einen Ausspruch von Facchini, daß die Art eine Landplage geworden sei. An Tiroler Standorten gibt Hegi an: Zwischen Sinich und Burgstall, bei Gargazon, häufig um Bozen (hier sich immer weiter ausbreitend), bei den Montigglerseen, Tramin, bei Salurn, Auer, Saone, Fiavé, Santa Massenza, Deutschmetz, Zambana, Trient, Rovereto, Borgo, Mori, Riva, Arco, am Fuße des Monte Baldo. Außerdem berichtet er: „In

Kärnten in Feldern ein lästiges Unkraut, so z. B. bei Wolfsberg." Die letzte Angabe ist besonders bemerkenswert, weil sie eine Anpassung der Art an ein weniger warmes Klima bedeuten könnte. Ein guter Kenner der Kärntner Flora, Herr Magister Hans Drobny in Spittal a. D., teilt dazu mit: „*B. bipinnatus* wurde bei Wolfsberg von einem einzigen Sammler gefunden, also von einer ‚Lästigkeit' kann keine Rede sein, sie ist bald wieder verschwunden. Ich kannte in Kärnten nur einen Standort (Steinfeld i. D.) unweit der Haltestelle, aber nicht am Bahnkörper. Nach zwei Jahren war davon nichts mehr zu finden."

Von den im Schrifttum angegebenen adventiven Funden konnte bis jetzt nur der Fund Hupkes (Hupke 1933. S. 202) auf dem Güterbahnhof Köln-Gereon bestätigt werden. Hupke vermutet eine Einschleppung mit italienischen Südfrüchten.

B. aristosus (Michx.) Britt., eine nordamerikanische Art aus der Sektion *Medusae* mit flachen Samen, deren Grannen, wenn sie nicht ganz fehlen, oft vorwärts gerichtete Borsten tragen, im Gesamtaussehen an einen sehr zierlichen *B. frondosus* erinnernd, wird von Blom 1939, S. 387 angegeben: „Mölndal. Krokslätts spinnerei 1937." Da Blom sorgfältig zu arbeiten pflegt und Sherffs Monographie benutzte, kann die Angabe richtig sein.

Mit dem Erscheinen weiterer Arten wird nach Beendigung des Krieges sicher zu rechnen sein.

Der Verf. ist zahlreichen Botanikern für Mitteilung von Beobachtungen, Herbarbelegen und andere Hilfe zu Dank verpflichtet, in erster Linie dem unermüdlichen Förderer der Fremdpflanzenkunde, Herrn R. Scheuermann-Nordhausen a. H., ferner Herrn A. Ade-Gemünden, H. Andres-Bonn, P. Busch-Trier, W. Christiansen-Kiel, W. Dahnke-Parchim i. M., P. Decker-Forst (Lausitz), H. Drobny-Spittal a. Dr., Dr. A. Fernandes-Univ. Coimbra, O. Fiedler-Leipzig, Fiedler-Riesa, W. Freiberg-Saarbrücken, W. Freytag-Weißenfels, O. Fröhlich-Jena, Frl. Gr. Gerrits-Schravelen, Herrn W. Giese-Magdeburg, Haberland sen.-Gartow, F. Hermann-Bernburg, E. Holzfuß-Stettin, H. Höppner-Krefeld, H. Hupke-Köln, Dr. W. Hülsbruch-Köln, E. Issler-Kolmar, Fr. Jauch-Karlsruhe, E. Klein-Beuel, A. W. Jr. Kloos-Dortrecht, Dr. Koch-Lülsdorf, O. Lademann-Kohlo, W. Libbert-Lippehne, Dr. A. Ludwig-Siegen, K. Maly-Sarajewo, Prof. Dr. Mattfeld-Dahlem, Dr. H. Meusel-Halle, Max Militzer-Bautzen,

Eugen Müller-Kaiserslautern, K. Müller-Dornstadt, Th. Müller-Köln, K. Necker-Düsseldorf, Prof. J. Nießen-Bonn. Frl. Elsa Nyholm-Lund, Herrn Dr. E. Oberdorfer-Karlsruhe, Prof. Dr. H. Paul-München, Dr. H. Pfeiffer-Bremen, K. Prinz-Tetschen, E. Schalow-Breslau, E. Schöne-Riesa, R. Schöne-Dresden. H. Schwier-Göttingen, J. Uhlig-Oederan, A. Welter-Merzig, A. Cohrs-Chemnitz, E. Secretan-Hohenau.

Benutztes Schrifttum:

Ascherson, P.: Weitere Beobachtungen über die Verbreitung von *Bidens connatus* und den für Deutschland 1896 neu gefundenen *B. frondosus* in Norddeutschland. — Verh. Bot. Ver. Brandenb., **38.** Jahrg., 1896.

— Verbreitung der nordamerikanischen *Bidens*-Arten. — l. c., **39.** Jahrg., 1897.

— *Bidens connatus* in Mecklenburg. — Arch. d. Freunde d. Naturgesch. in Mecklenburg, **52.** Jahrg., II. Abt., 1898. Güstrow 1899.

— Übersicht neuer bzw. neu veröffentlichter Funde von Gefäßpflanzen (Farn- und Blütenpflanzen) des Vereinsgebietes aus dem Jahre 1898. — Verh. Bot. Ver. Brandenb., **41.** Jahrg., 1899. Berlin 1900.

— Übersicht über die neuen Funde von Gefäßpflanzen des Vereinsgebietes. — Verh. Bot. Ver. Brandenburg, **42.** Jahrg., 1900.

Ascherson, P. und Retzlaff, W.: Übersicht über die neuen Funde von Gefäßpflanzen aus den Jahren 1902 und 1903. — Verh. Bot. Ver. Brandenb., **46.** Jahrg., 1904.

Blom, C.: Bidrag till kännedomen om Sveriges adventivflora Lokales från Göteborgstrakten. — Medd. fr. Göteborgs Bot. Trädgård III. 1927; V. 1929; XI. 1936; XIII, 1939.

Bonte, L.: Beiträge zur Adventivflora des rheinisch-westfälischen Industriegebietes 1913—1927. — Verh. Naturh. Ver. preuß. Rheinl. u. Westf., **86.** Jahrgang, 1929. Bonn 1930.

Bonte, L. und Scheuermann, R.: Beiträge zur Adventivflora des rheinisch-westfälischen Industriegebietes 1930—1934. — Decheniana, Verh. Naturh. Ver. preuß. Rheinl. u. Westf., Bd. **94.** Bonn 1937.

Coste, H.: Flore de la France — II. Aufl., 1937. Paris.

Debray, M.: Sur quelques *Bidens* holaretiques. — Bull. Soc. Linn. de la Seine-Maritime. Januar—März 1938. Le Havre.

Decker, P.: Beiträge zur Flora der südlichen Neumark und der östlichen Niederlausitz. — Verh. Bot. Ver. Brandenb., **53.** Jahrg., 1911.

— Vegetationsverhältnisse in der Niederlausitz. — Verh. Bot. Ver. Brandenb., **77.** Jahrg., 1937.

— Bemerkenswerte Funde aus dem Vereinsgebiet seit 1924. — l. c.

Dahnke, W.: Flora von Parchim und Umgebung. Teil III. — Arch. Freunde Naturgesch. Mecklenb., **7.** Bd., 1932/33.

— 2. Nachtrag zur Flora von Parchim und Umgebung. — l. c., 10. Bd., 1935.

Fiedler, O.: Neue Fremdpflanzenfunde an der Leipziger Wollkämmerei und an den städtischen Kläranlagen im Rosentale. — Sitzungsber. Naturf. Ges. Leipzig, **63.—64.** Jahrg., 1938. Leipzig.

Fiori, A.: Nuova Flora analitica d'Italia — Ausg. Florenz, 1923—1925, Bd. II.

Fournier, P.: Deux composées adventices: *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. et *Bidens connatus* Mühlenberg. — Bull. Soc. Bot. France, **70.** Jahrg., 4. Sér., Bd. XXII, 1923. Paris.

— Les quatre Flores de la France. — 1940. Poinson-les-Grancey.

— Flore complétive de la Plaine française. Paris 1928.

Graebner, P.: Die Pflanzenwelt Deutschlands. — Leipzig 1909.

Greene: New or noteworthy species (XXIV). — Pittonia, Bd. IV, 1899.

Hegi, G.: Illustrierte Flora Mitteleuropas, Bd. VI, 1.

Hermann, F.: Beiträge zur Flora von Anhalt und der angrenzenden preußischen Gebiete. — Verh. Bot. Ver. Brandenb., **48.** Jahrg., 1906.

Hupke, H.: Adventiv- und Ruderalpflanzen der Kölner Güterbahnhöfe, Hafenanlagen und Schuttplätze. Nachtrag. — Verh. Naturh. Ver. preuß. Rheinl. u. Westf., Bd. **91**, 1935. Bonn.

— 2. Nachtrag. — Fedde, Rep. Beih. CI, Berlin 1938.

Issler, E.: Plantes importées par l'industrie lanière. (Wolladventive von Kolmar aus den Jahren 1929—1930.) — Bull. Soc. d'Hist. Nat. Colmar, Bd. XXII. 1929/30.

Jeanpert, E.: Nouvelles localités de plantes parisiennes. — Bull. Soc. Bot. France, Bd. **67**, 1920. Paris.

Kloos, A. W. jr.: Aanwinsten van de Nederlandsche Flora in 1926 en 1927. — Nederl. Kruidkundig Archief. Jahrg. 1927. Amsterdam.

— Aanwinsten van de Nederlandsche Flora in 1934. — l. c., Teil 45. 1935.

Klug, G.: *Bidens connatus* Mühlenberg neu für Böhmen. — Natur u. Heimat. **5.** Jahrg., 4. Heft. 1934. Aussig.

Krist, VI.: Příspěvek k adventivní a rudesální Květeně Moravy I. — Sbornik Kluba přírodovědeckého, Bd. XVII. Brünn 1934.

Lademann, O.: Adventivpflanzen aus der östlichen Niederlausitz. — Verh. Bot. Ver. Brandenb., **77.** Jahrg., 1937.

Laven, L. und Thyssen, P.: Die Flora des Kölner Wandergebietes. III. Teil. — Wiss. Mitt. Kölner Ver. f. Natur u. Heimatk., 1. Bd., Heft 7. 1938. Köln.

Lehmann, A.: *Bidens melanocarpus* Wiegand, ein neuer Bürger der Flora unseres Sachsenlandes. — Jahresber. Ver. f. Naturk. Zwickau XXXVI bis XXXIX, 1906—1909. Zwickau 1910.

Libbert, W.: Beitrag zur Flora der nördlichen Neumark. — Verh. Bot. Ver. Brandenb., **69.** Jahrg. 1927.

— Dritter Beitrag zur Flora der nördlichen Neumark. — Verh. Bot. Ver. Brandenb., **75.** Jahrg., 1935.

— Die Besiedlung der kahlen Flußufer. — Fedde, Rep. Beih. CI. 1938.

Meyer, K.: Die Pflanzenwelt der Breslauer Güterbahnhöfe im Jahre 1930. — **103.** Jahresber. Schles. Ges. vaterl. Kultur.

— Der gegenwärtige Stand der Bahnhofsfloristik in Schlesien. — l. c., 1931. **104.** Jahresber.

Mosseray, R.: Matériaux pour une Flore de Belgique VI. — Genre *Bidens* et *Galinsoga*. — Bull. Jard. Bot. de l'Etat, vol. XIV, fasc. 3. Brüssel 1937.

Müller, K.: Beiträge zur Kenntnis der eingeschleppten Pflanzen Württembergs. — Mitt. Ver. f. Naturw. u. Mathem. Ulm, 21. Heft, 1935.

— Th.: Zur Einbürgerung des *Bidens melanocarpus* K. M. Wiegand im Rheingebiet. — Decheniana, Bd. **100**, B.-Bonn, 1941. (Während des Lesens der Korrektur erhalten.)

Mohr, L.: Plant Life of Alabama. — Washington 1901.

Prahl: Flora der Provinz Schleswig-Holstein. 5. Aufl., 1903.

Probst, R.: Vierter Beitrag zur Adventivflora von Solothurn und Umgebung. — Mitt. Naturf. Ges. Solothurn, 9. Heft (XXI. Ber.), 1928—1931. Solothurn 1931.

— Sechster Beitrag zur Adventivflora von Solothurn und Umgebung, mit Berücksichtigung der Adventivpflanzen von Olten bis Aarau. — l. c. XII, 1938.

Prinz, K.: Ausbreitung von Fremdlingen. — Natur u. Heimat 1933.

Schalow, E.: Zur Einbürgerung von *Bidens melanocarpus* K. M. Wieg. und *B. connatus* Mühlenb. in Schlesien. — Verh. Bot. Ver. Brandenb. LXVI. 1924.

— Ergebnisse der Durchforschung der schlesischen Gefäßpflanzenwelt im Jahre 1930. — **103.** Jahresber. Schles. Ges. f. vaterl. Kultur 1930; 1931, **104.** Jahresbericht; 1932, **105.** Jahresber.; 1934, **107.** Jahresber.; 1935, **108.** Jahresber.

Scheuermann, R.: Die Adventivflora des rheinisch-westfälischen Industriegebietes. — Ber. Vers. Bot. Zool. Ver. Rheinl. Westf. 1925. Bonn 1926.

— Mittelmeerpflanzen der Güterbahnhöfe des rheinisch-westfälischen Industriegebietes. — Verh. Naturh. Ver. preuß. Rheinl. u. Westf., **86.** Jahrg. Bonn 1929.

Scheuermann, R. und Krüger, H.: Die einheimischen Gewächse der Güterbahnhöfe des rheinisch-westfälischen Industriegebietes. — Fedde, Rep. Beih. LXXI, 1932.

— — Mittelmeerpflanzen der Güterbahnhöfe des rheinisch-westfälischen Industriegebietes. I. Nachtrag. — Fedde, Rep. Beih. LXXVI, 1934.

Schube, Th.: Die wichtigsten Ergebnisse der Durchforschung der schlesischen Gefäßpflanzenwelt in den Jahren 1919—1924. — **97.** Jahresber. schles. Ges. f. vaterl. Kultur 1924; dgl. Jahr 1925. **98.** Jahresber. 1925.

Schwier, H.: Flora von Minden i. Westf. — Abh. Landesmuseum Prov. Westf., **8.** Jahrg., 1937, Heft 2. Münster.

Sherff, Earl E.: The Genus *Bidens*. — Field Museum of Natural History. Bd. XVI. Publikation 388, 1937. Chicago.

Sloff, J. G. und van Soest, J. L.: Het fluviatiele district in Nederland in zijn flora. II. Hofdstuk. IV. Plantensoorten mit het fluviatiele district, 2e gedeelte. — Nederl. Krnidk. Arch., Deel **49.** Amsterdam 1939.

Szafer, W., Kulczynski, S. und Pawlowski, B.: Rosliny Polskie 1924. Lemberg und Warschau.

Thellung, A.: La Flore adventice de Montpellier. — Mém. de la Soc. nat. d. sc. nat. et math. de Cherbourg, Bd. XXXVIII, 1911/12. Cherbourg.

Walter, E.: Modifications survenues dans la flore d'Alsace et de Lorraine depuis 1870. — Bull. Soc. Bot. France 1931. St.-Dizier.

Warnstorf, C.: Zwei Tage in Havelberg und ein Ausflug nach der Ostprignitz. — Verh. Bot. Ver. Brandenburg 1879, 27. Jahrg. Berlin 1880.

— Über das Vorkommen einer neuen *Bidens*-Art in der Umgegend von Neuruppin. — Österr. Bot. Zeitschr., XLV. Jahrg., 1895. Wien.

— *Bidens connatus* Mühlenberg, ein neuer Bürger der europäischen Flora. — l. c.

— Neuheiten aus der Ruppiner Flora 1895. „*Bidens decipiens* Warnst. neu für Europa." — Verh. Bot. Ver. Brandenb., 37. Jahrg., 1895.

Warnstorf, C. und Ascherson, P.: *Bidens connatus*, ein für Europa neuer Einwanderer. — l. c.

— — Über *Bidens connatus* (Mühlenberg) Gray in Syn. Flora of North America. Vol. I. Part 1. p. 296. — Verh. Bot. Ver. Brandenb., 40. Jahrg., 1898.

Wiegand, K. M.: Some Species of *Bidens* found in the United States and Canada. — Bull. of the Torrey Bot. Club, Aug. 1899, vol. 26. Nr. 8. New York.

Winkelmann, J.: *Bidens connatus* bei Stettin. — Verh. Bot. Ver. Brandenb., 39. Jahrg., 1897.

Zimmermann, F.: 1. Nachtrag zur Ruderalflora von Mannheim-Ludwigshafen 1912. — Mitt. d. Pollichia, Bad Dürkheim, Nr. 27—28. 68./69. Jahrg., Jahrg. 1911/12. Bad Dürkheim 1913.

Zschacke, H.: Beiträge zur Flora Anhaltina. VII. — Deutsche Bot. Monatsschrift, 18. Jahrg., 1900. Arnstadt.

Die Spaltöffnungen der *Marchantiaceae*

Von Hermann Ziegenspeck

Mit Tafel IV—VI

Sind schon die *Marchantiaceae* in anatomischer Hinsicht merkwürdig, so gilt das besonders von der Gattung *Preissia* (*Chomiocarpon*). Wir wählten diese daher zum Ausgangspunkt unserer Betrachtung. Den Anlaß dazu gab das reiche Vorkommen von *Preissia commutata* in den Lech-Auen. Die Standorte werden bereits von Holler (1) erwähnt (Lechfeld bei Mering). Seit der Meliorisation der Lech-Auen beim Schießplatze und deren Stellung unter Naturschutz sind sie aus dem Bereiche der meisten Hochwasser gekommen und es macht sich nun eine interessante Siedlungsfolge geltend, die die Möglichkeit zum Ausbreiten und Neubesiedeln mit Arten ermöglicht, die das Überschlämmen weniger ertragen. Zu diesen gehört nun auch *Preissia*, ein verbreiteter, aber nicht häufiger Bewohner von Grabenrändern und Sümpfen, die sich durch hohen Kalkgehalt auszeichnen. Die Aulehme des Leches bestehen aus feinstgemahlenem Kalkgestein.

Der Monograph der Anatomie der Lebermoose, Herzog (2), dem ich eine große Zahl von wertvollem Herbarmaterial für diese Untersuchung verdanke, betont schon in der Einleitung die anregende Vermischung von ursprünglicher Gestaltung mit „Versuchen“ zu höherer Ausbildung.

Wir finden gerade bei *Preissia* echte Fasern von 0,5—0,6 mm Länge und 35 μ Dicke. In der Primärlamelle sind sie deutlich quermicellat. Dagegen die dicke Sekundärlamelle hat ausgesprochene Faserstruktur ohne Streuung der Mizelle. Im Speichergewebe nistet eine Mykorrhiza, die Mittelrippe besitzt ausgesprochene Leitzellen. Von sonstigen Eigentümlichkeiten sei besonders das Schwellgewebe betont. Es erzeugt beim Eintrocknen eine Rinne, in die das Leitgewebe einsinkt. Seine Zellen sind in der Fläche organolängs, im Querschnitte tangential zur Thallusoberfläche mizellat. Hierbei bezeichne ich mit Mizellierung, mizellat usw. das Streichen der Längs-

achse der Mizelle bzw. Makromoleküle der Wandstoffe (8). Das Schwellgewebe nimmt beim Befeuchten wieder zuerst das Wasser auf und dient, wie schon Herzog hervorhebt, als Spanngewebe für das eingelagerte Leitgewebe und den Thallus.

Ist schon dieses Verhalten der Erwähnung wert, so dürften vornehmlich die Atemöffnungen Aufmerksamkeit beanspruchen, zumal gerade bei *Preissia* durch Göbel (3) die Beweglichkeit entdeckt wurde. Wir wollen eine Abbildung derselben hierhersetzen (Abb. 1), zumal die untere Schließzellenschicht, wie sie einer der ältesten Beobachter ohne Klarheit über die Beweglichkeit, Mirbel (4), genannt hat, nicht allgemein bekannt sein dürfte. Die darüber gelagerten Ringe des Kamines sind in diesem Falle nicht sehr kräftig ausgebildet. Da wir in der Beobachtung der sehr schönen Radiomizellierung der Atemöffnungen ein neues Moment in die Behandlung hereingebracht haben, dürfte eine eingehende Bearbeitung dieser Bildungen angebracht sein (11). Das geht zunächst vielleicht noch aus dem Umstande hervor, daß einer der ältesten Beobachter, Voigt (5), die Schließbewegungen in Zweifel zog und den Namen Atemöffnung an Stelle von Spaltöffnung vorschlug, der bis jetzt allgemein gebraucht wird.

Es wäre ein Irrtum, zu glauben, daß man mit einer Abbildung von *Marchantia* oder *Preissia* den Formenreichtum erschöpft hätte, der innerhalb der *Marchantiaceae* gerade im Bau der Atemöffnungen herrscht. Je nachdem der Kamin oder äußere Teil allein vorhanden ist oder noch dazu der Schließring kommt, pflegen wir einfache und tonnenförmige Atemöffnungen zu unterscheiden. Am Thallus finden wir bei den einen Gattungen nur einfache, bei den anderen (*Marchantia*, *Preissia* und *Bucegia*) nur tonnenförmige Atemöffnungen. Jedoch bei den nächsten Verwandten (*Fegatella* und *Lunularia*) wird man auf dem Thallus vergeblich nach tonnenförmigen Gestalten suchen, obwohl man sie mit den obigen Gattungen zur Gruppe der *Compositae* vereinigt.

Die meisten *Marchantiaceae* besitzen besondere Träger der Sexualorgane, die man mit Gametangienträger, Sexualständen und einfach Hüten bezeichnet. Sie sind vom Substrate erhoben und damit hinsichtlich der Verdunstung mehr exponiert, zumal da die Zuleitung von Wasser durch Rinnen und Rhizoidzöpfe nicht immer sehr vollkommen ist. Es kann uns daher nicht verwundern, wenn wir zumeist bei ihnen tonnenförmige Atemöffnungen vorfinden, auch wenn diese

dem Thallus immer fehlen, und noch dazu sehr gut schließfähige und vollkommene. Jedoch gibt es von dieser Regel Ausnahmen (*Stephansoniella*, *Lunularia*, *Cyathodium*, *Exormotheca*, *Peltolepis grandis* und die weiblichen Hüte von *Fimbriaria Boryana*). Wir treffen nur einfache an. Die Atemöffnungen der Stände sind dann aber meist kleiner als am Thallus, was besonders für *Exormotheca* von Göbel (6, S. 753) erwähnt wird. *Lunularia cruciata* ist auf den weiblichen Ständen, *Reboulia hemisphaerica* auf den männlichen ohne Atemöffnungen.

Wir wollen nicht das Fehlen aller Atemöffnungen bei *Monoselenium tenerum* und einigen *Dumortiera*-Arten verschweigen. Andere Arten von *Dumortiera* legen zwar am Vegetationspunkt solche und Luftkammern an, lassen sie aber frühzeitig verkümmern. Da sie hierin den Keimscheiben auch anderer vollkommene Bildungen führender Arten gleichen, so faßt sie Göbel als neogene Bildungen auf, welche auf dem Jugendzustande zur Sexualreife kommen. Es steht damit im Einklang, daß der Thallus dieser Arten ebenso wie die Keimscheiben anderer Arten mit Wasser leicht benetzbar ist und unter Fehlen einer Kutikula das Wasser unmittelbar mit der Epidermis aufnimmt (Göbel). Die anderen Arten hingegen besitzen eine deutliche Kutikula und sind schwer benetzbar. Wir konnten mit Sudanfärbung deutlich die Kutikula bei *Marchantia*, *Preissia*, *Bucegia*, *Plagiochasma* und anderen Arten nachweisen.

Der Schlüsselpunkt zum Verständnis der Gestaltung und Mannigfaltigkeit der Atemöffnungen der *Marchantiaceae* dürfte wie so oft in dem Studium der Entwicklungsgeschichte liegen. Wir sind hier in der glücklichen Lage, eine Reihe von vorzüglichen Bearbeitungen [Leitgeb, Orth, Göbel und Herzog (7)] zur Verfügung zu haben, so daß wir uns kurz fassen können und nur einige kurze Zusätze hinsichtlich der Mizellierung zu machen brauchen. Die Präparation dieser zarten Gebilde ist nicht immer leicht, weil die jugendlichen Wandungen der Moose im allgemeinen nicht lange eine Aufhellung in Eau de Javelle aushalten. Immerhin kommt man mit Chloralhydrat und vorsichtigem kurzem Einwirken von Eau de Javelle zum Ziele. Mit dem Gipsplättchen und den Nicols erscheint dann immer die eine oder andere Präparatstelle brauchbar. Allerdings kann man nicht gerade leicht Demonstrationsobjekte und gute Dauerpräparate bekommen. Immerhin ist die Radiomizellierung der jugendlichen Atemöffnungen und die Mizellierung der Epidermis viel stärker wie die anderer, jugendlicher, leichter zerstörbarer Gewebe und kommt

dann auch in dickeren Schnitten vielleicht nach Quetschen zum Vorschein. Die Mikrotomtechnik liefert durch die Verzerrung und die Schwierigkeit der Aufhellung auch keine besseren Präparate.

Es liegen zwei Arten der Kammerbildung vor: Erstens die von innen heraus. Die Luftkammer bildet sich am Grunde der Epidermiszelle. Sie eignet *Marchantia*, meistens auch *Preissia* und vielleicht auch *Bucegia*. Zweitens die von außen nach innen gehende. Sie eignet, soweit bekannt, den anderen Gattungen.

Exogene Kammerentstehung

Wie im Bild o der Fig. 2 wiedergegeben, entwickelt die Scheitelkante keine eigentliche Epidermis, sondern sie gibt nicht leicht als antiklinal kenntlich nach oben und unten Sektoren ab. Sehr bald werden die Zellen periklinal oder tangential zur Oberfläche mizellat. Es gilt dabei die Regel, daß die Zellkernspindel sich senkrecht zur Streckung der Zelle und parallel zur Mizellierung einstellt. Die sich antiklinal streckenden Zellen teilen nach innen das spätere Füllgewebe ab, während die äußere Zelle zur späteren Epidermis wird, man könnte dabei von einem „Dermatogen" reden. Während nun die inneren Zellen die quere Mizellierung beibehalten, also organoquer bleiben, stellen sich die Mizelle des Dermatogens antiklinal ein. Es erfolgt nun Zellteilung und Streckung im Sinne des Umfanges.

Innen entstehen zunächst kleine Interzellularräume. Da gleichzeitig auch die hypodermalen Zellen antiklinale Mizellierung annehmen, so erfolgt flächige Neuzellbildung und Zellstreckung. Es erscheint ein Kammerboden und eine Kammerdecke. Von der Fläche betrachtet sind die Decke und der Kammerboden zunächst perizellulär mizelliert, was eine flächige Ausbreitung der Luftkammern bedingt. Später aber erscheint eine organoquere Lagerung, was eine Streckung der Kammern in die Länge hervorruft. Zumeist jedoch bleiben die Mizellierungen etwas verschwommen.

In der Mitte der Kammer zeichnen sich frühzeitig meist vier, seltener (*Preissia* häufiger) drei Zellen ab. Auf dem Querschnitte sind diese Zellen tangential zur Oberfläche mizellat, die Zellen strecken sich radial (Bild o). Es erscheint die erste tangentiale Wand (Bild a). Ein Kanal zwischen zwei Viererringen ist noch nicht vorhanden. Die Zellen sind lückenlos aneinander gepreßt. Innen und außen werden durch schiefe Wände Zellen abgegliedert. Die Mizellierung wird nun keilig (Bild b und b').

Gleichzeitig mit dieser Wandlung des Querschnittsbildes erscheint auf der Flächenwand die Ausbildung einer immer deutlicher werdenden Radiomizellierung. Da zunächst die Zellen noch zusammenhängen, muß das zu einer Vergrößerung der Flächen in Annäherung zum Kreise führen. Die keilige Anordnung muß aber außen eine dichtere Erzeugung von Mizellen bringen. Das muß bei innerem Zusammenhalt auch ein Flächenwachstum am Rande in Richtung der Mizelle, also perimizellat, hervorrufen.

Nicht immer bleiben die vier Stockwerke allein, es kann noch die Zahl der Ringe durch Teilungen vermehrt werden. Im Inneren der Anlage lösen sich nun die Zellen voneinander. Das muß bei der Radiomizellierung der Oberflächenwand zu einer Ausweitung des Ringes führen. Die Zellen ergeben einen weiteren Ring. Es setzen auch Zellteilungen in den mittleren, auch äußeren Ringen ein, so daß diese aus je 3—8 Zellen gebildet sein können. Der Spalt setzt sich nun bei *Marchantia* nach innen weiter fort (Bild c), aber es kann auch außen (*Preissia*) zuerst die Öffnung erfolgen. Endlich ist der Kanal auch auf der anderen Seite geöffnet (Bild d). Der Mittelteil weitet sich am meisten, dann der obere Ausgang. Es bilden sich schmale Zellen. Diese legen häufig noch mehr oder minder deutliche tangentiale Mizellen an. Man kann aber oft im Kamine keine deutliche Mizellierung mehr erkennen.

An der untersten Zellage ist die Ausweitung meist am geringsten. Dafür wachsen die Zellen mehr zu Keilen aus. Die Radiomizellierung bleibt hier immer nicht nur erhalten, ja sie wird stärker kenntlich und erzeugt dann die farbenprächtigen Bilder beim Betrachten mit dem Gipsplättchen Rot I. Ordnung. In manchen Fällen kann sich die Innenwand zum Spalte noch papillenartig vorwölben. Sie ist dann sogar am Rande tangential zum Verlauf der Zellwand mizellat, wir nennen das perimarginal.

In einer Reihe von Arbeiten habe ich die verschiedene Dehnbarkeit der Zustände der Zellwände dargetan (9). Dabei gilt die Beobachtung, daß die kürzeren Mizelle und Makromoleküle die leichter dehnbaren und überdehnbaren Wände kennzeichnen (Amyloide und manche Collosen). Sie nehmen Jod unmittelbar (Amyloid) oder nach leichter Einwirkung von Salzsäure (Collose) unter Bläuung auf. Die langen Moleküle und Mizelle (andere Collosen und Zellulosen) zeigen die schwerere Dehnbarkeit und schwache Überdehnbarkeit. Die Jodbläuung erfolgt erst nach langer Einwirkung von starker Salzsäure

oder erst nach Chlorzinklösungen. Noch geringere elastische und kaum plastische Dehnbarkeit kennzeichnet verholzte Wandungen, deren Mizelle und Makromoleküle durch Brücken mehr oder minder starr verknüpft sind.

Ferner ist die Richtung der Dehnbarkeit durch den Verlauf der Mizelle gegeben. Nach dem Gegenmizelldehnungssatz ist senkrecht zum Mizellverlauf, also antimizellar, die Dehnbarkeit und Überdehnbarkeit am größten. Je kürzer die Mizelle und Makromoleküle sind, desto mehr macht sich daneben noch eine Verschiebung entlang den Mizellen geltend. Die paramizellare Ausweitung gelingt nebenbei bei amyloiden Membranen noch leichter als bei der Zellulose. Doch ist deren Betrag immer bedeutend geringer als die antimizellare Dehnung. Es sei auf die Arbeiten (9) hingewiesen.

Betrachten wir nun Keimpflanzen von Arten mit tonnenförmigen Atemöffnungen, so entbehren die jungen Stücke solche. Die Anlage der unvollkommenen Öffnungen erfolgt jedoch ebenso endogen wie bei den alten Stücken (Orth 7d). Infolge Hemmung kommen sie nicht zu normaler Entfaltung. Göbel legt aber auf die offene und geschlossene Entstehung keinen allzu großen Wert. Man kann versucht sein, das ganze als eine Art trichothallischen Bau aufzufassen, der ja auch bei den einen Arten zu einer frühzeitigen Auflockerung zu Fädenbelagen führt, während bei anderen feste Thalli gebildet werden. Die Organisation der Keimscheiben erinnert stark an die Grünalgen, die ja die Vorfahren der Lebermoose anzestraler Gestaltung sind und die Marchantiaceen sind als anzestraler Ast derselben eben noch stärker an die Algen angenähert. In diesem Zusammenhange möchten wir noch die Angabe von Leitgeb (7) betonen, daß man bei *Preissia* beide Arten von Entstehung der Luftkammern vorfinden kann. Das bezeugt, daß der Unterschied nicht so grundlegend ist.

Die exogene Entstehung der einfachen Atemkammern hat Leitgeb beobachtet und beschrieben. In neuerer Zeit hat Orth und sein Lehrer Göbel gezeigt, daß es wirklich ein Zertrennen der Wände durch Auflösen der Mittellamelle, nicht ein Emporwachsen der Zellen nach Leitgeb ist, das die exogene Entstehung einleitet. Auch hier mögen Zeichnungen nach beiden Autoren unter Einzeichnen der Mizellierung das geschriebene Wort ergänzen (Fig. 3).

An der Scheitelkante, die wir unter anderem bei *Fimbriaria Lindenbergiana* studierten, finden wir antiklinal mizellate Scheitel-

zellen, welche nach oben und unten Segmente zunächst gleichen Mizellverlaufes abgeben (Bild 0). Wir verdanken das reiche Material für unsere Untersuchung Herrn Dr. Gaukler, Erlangen. Binnen kurzem stellt sich eine periklinale Mizellierung der Segmente und ein Strecken derselben senkrecht zur Oberfläche ein. Daß, wie oben bei *Marchantia* und *Preissia* geschildert, bald die Aufteilung in Binnenkörper und „Dermatogen" erfolgt durch Einziehen einer periklinalen Wand im Sinne des Mizellverlaufes, möge nicht besonders hervorgehoben werden. Nach der Erzeugung einer Anzahl von Zellen unter erneuter antiklinaler Mizellierung des „Dermatogens" vergrößert sich der Binnenkörper und nun zerfällt die Haut durch Lösen der Mittellamelle von außen nach innen fortschreitend (Bild 2). Diese Spaltung setzt sich nach innen bis zum Ansatze der Dermatogenzellen durch (Bilder 3—4). Die hypodermalen Zellen, die späteren Grundwände der Kammern, werden ebenfalls antiklinal mizellat und es setzen Zellteilungen im gleichen Sinne ein. Die Kammerböden eilen förmlich den Decken in der Entwicklung voraus (Bild 5). Es setzen nun unter etwas keiliger Mizellierung die ersten schiefen Wände ein und gliedern die Zellen der Kammerdecke ab. Durch eine periklinale Wand wird die seitliche Kammerwand von der Epidermis abgetrennt. Die Kammerdecken bleiben aber immer offen. Um die Öffnung sind die Grenzzellen angeordnet. Diese sind zumeist zu vier in einen Ring angeordnet (Bild 14). Durch radiale Wände entstehen 5—7, ja 8 Zellen im Ringe (Bild 15). Bis hierher ist die Mizellierung ausgesprochen radial zum Spalte. Die vergrößerten Zellen werden nun meist tangential zum Spalte mizellat. Neue Wände lagern sich in diesem Sinne ein und es kann die Zahl der Ringe um den Spalt von einem bis auf viel vermehrt werden. Die vom Spalte entfernten Zellen bleiben noch eine Zeitlang radial mizelliert, aber es können auch perizelluläre oder andere Anordnungen auftreten und die anders gerichteten Teilungen bauen die Kammerdecke auf. Die scharf geordneten Ringzellen liegen zunächst in der Ebene des Thallus. Die tangentiale Zellerzeugung bringt jedoch ein Emporheben des Kamines mit sich, es entsteht eine Art Kuppel (Bild 14—16). Die letzten Zellen des Ringes bleiben sehr häufig radiomizellat, sie geben an Ständen den Übergang zu den Zellen des Schließringes. Die innersten Zellen werden sehr klein und schmal und tragen oft einen schmalen Saum. Oft sind sie so flach, daß sie den noch dazu einreißenden Saum bilden. Die Mizellierung des Kamines ist oft sehr undeutlich und die Doppel-

brechung so mangelhaft, daß man kaum eine Mizellierung feststellen kann. Diese Schilderung entspricht etwa dem Thallus von *Fegatella* oder *Rebouli*a. Es ist nun sehr interessant, daß die Außenkamine der tonnenförmigen Atemöffnungen oft die gleiche Art der Entstehung und Formung aufweisen.

Bei Ständen nun erfolgen auch Teilungen nach innen (Bild 9 bis 11). Die Zellen bleiben radiomizellat von oben gesehen und periklinal von der Seite im Querschnitte betrachtet. Die Bilder 12 und 13 gleichen so sehr den Schließzellen endogener Entstehung, daß man gerne mit Göbel (6) den scharfen Unterschied von exogener und endogener Entfaltung ablehnt.

Nicht immer erfolgen nun so viele tangentiale Teilungen des Kamines. Es kann nur ein Zellring entstehen, z. B. *Clevea*, *Plagiochasma*-Arten, *Sauteria*. Andere Arten von *Fimbriaria* und *Grimaldia* haben zwei bis drei Zellringe, während *Fimbriaria macropoda* sechs Zellringe besitzt. Für *Fimbriaria Blumeana* schildert die Entstehung so weniger Ringe Peissel (10): „Während die Kammern sich immer mehr weiten, bleibt also die Öffnung so eng wie am Anfang. Es bildet sich über den einzelnen Kammern auf diese Weise eine dreischichtige Zelldecke aus. Ein sogenannter Schornstein wird bei *Fimbriaria Blumeana* nicht ausgebildet. Die Zelldecke ist einfach perforiert.“ Bei anderen Arten fanden wir in dem ersten Ringe deutliche Radiomizellierung.

Zusammenfassend kann man also die Radiomizellierung als eine Vorbedingung für die Entfaltung der Atemöffnungen auffassen. Wir haben das schon (11) früher ausgeführt. Die Radiomizellierung ist eine Vorbedingung für die Entstehung des zentralen Spaltes der Atemöffnungen der *Marchantiaceae* wie der Spaltöffnungen der höheren Pflanzen. Besonders gut kann man das bei Monokotylen studieren, weil infolge des interkalaren Wachsens der Blätter alle Stadien leicht gefunden werden. Ein sehr leicht zu beschaffendes Objekt ist z. B. *Allium Cepa* (Fig. 4). In Bild a ist die erste Anlage der späteren Spaltöffnungen abgebildet. Es gliedern sich Kurzzellen ab. Diese sind noch ebenso wie die sich extrem streckenden Langzellen der Epidermis quermizellat. Es liegt das in ihrer Entstehung und dem Einsatze der Kernspindel und Streckung vor der Abgliederung begründet. Sie bleiben nun zurück, während sich die Langzellen stark im Sinne gegen die Mizellierung strecken, sie werden an den Enden überwallt, weil sie sich unten mehr dehnen als oben. Es erfolgt

nunmehr ein neuer Umschlag der folgenden Mizellen. Sie stellen sich längs. Die Kurzzelle weitet sich, die Kernspindel stellt sich längs und erzeugt eine Längswand im Sinne der Spindelstellung und Mizellierung. Bevor nunmehr die Spalte aufgeht, werden die Schließzellen radiomizellat. Es erfolgt die Abrundung des Zellpaares und die schon oben erwähnte Ausweitung der Zellen in paramizellarer Richtung. Mit dem Lösen der Mittellamelle geht die Spalte auf. Der Vorgang ist also bei den Schließzellen der höheren Pflanzen völlig analog. Er ist in beiden Fällen eine Auswirkung des Gegenmizelldehnungssatzes.

Die Entfaltung erfolgt auf dem Zustande des Amyloides oder einer kurzmizelligen Kollose. Sie ist ein irreversibler Vorgang, weil eine leichte Überdehnung gegeben ist. Ist aber die Wandung vorher auf dem Zustande der Zellulose oder längermizelliger Kollose befindlich, so erzeugt die Turgordehnung unter Auflösen der Interzellularsubstanz wohl auch ein Aufgehen der Spalte, aber die Dehnung ist elastisch, der Vorgang ist reversibel. Nach Turgorschwund schließt sich der Spalt.

Das gilt nun für die Spaltöffnung der höheren Pflanze und wir erwarten das daher auch bei den radiomizellaten Schließzellen der *Marchantiaceae*.

Öffnungs- und Schließvorgang der Atemöffnungen. Beweglichkeit bei *Marchantiaceae*

Mirbels (4) Namengebung anneau obturateur läßt den Schluß zu, daß er die Bedeutung als Schließring wirklich gekannt hat, jedoch von einem Beobachten kann keine Rede sein. Das wird denn nun auch 1879 von Voigt (5) in Abrede gestellt und um Verwechselungen vorzubeugen, anstatt von Spaltöffnung der Name Atemöffnung vorgeschlagen. Drei Jahre später (1882) äußerte sich Göbel (3) in seiner grundlegenden Moosbearbeitung: „Nach dem, was ich bei *Preissia*, wo der unterste Ring aus vier Zellen besteht, gesehen habe, glaube ich annehmen zu dürfen, daß demselben die Fähigkeit zukommt, die Atemöffnung unten zu schließen, daß dieselben also wirklich als Schließzellen funktionieren.“ Ohne diese Stelle bei Göbel zu kennen, hat in einer Arbeit im Stahlschen Institute Kamerling (12) zum mindesten die Erscheinung aus der Nichtbeachtung hervorgezogen, wenn nicht gar erst durch Beobachtung gestützt neu entdeckt. Der

Grund für das Übersehen dürfte nach ihm in dem Umstande liegen, daß die meisten Botaniker nur *Marchantia polymorpha*, *Fegatella conica* und *Lunularia cruciata* kennen und nur die Thalli beobachtet haben, nicht die Stände. Die Bewegungsfähigkeit der einfachen Atemöffnungen der beiden letzteren Arten ist nur sehr gering oder fehlt fast, die tonnenförmigen Atemöffnungen des Thallus von *Marchantia polymorpha* zeigen nur eine sehr beschränkte Verengung, geschweige denn einen Verschluß.

Das beste Objekt in unserer Flora, *Preissia commutata*, hatte K. nicht lebend zur Verfügung, sondern nur als Alkoholmaterial. Sein Hauptobjekt war *Fimbriaria Stahliana*, das sehr gut den Schließvorgang in den weiblichen Hüten sehen läßt. Das führte er mit Recht auf den „nötigen" Verdunstungsschutz zurück, weil die erhabenen Stände schlechter mit Wasser versehen sind als der Thallus. „Ist Verschlußfähigkeit überhaupt vorhanden, so hat sie ihren Sitz im untersten Ringe." Die Bewegung kann am besten an Flächenschnitten beobachtet werden, wenn sie mit der Unterseite nach oben gelegt sind. Beim Liegen in Wasser sind die Spalten offen. Zugabe von 6% Kaliumnitratlösung erzielt schon vor der eigentlichen Plasmolyse Verschluß. Die dicken Querschnitte lassen die Beobachtung von der Seite gut zu. Nicht beobachtet hat er die Bewegung infolge von Reiz. Trockenes und Alkoholmaterial zeigt immer geschlossene Spalten. Sehr rasch wirkende Fixantia, wie absoluter Alkohol vornehmlich nach Kochen oder Carnoysches Gemisch, ermöglichen wie bei den Spaltöffnungen der höheren Pflanzen eine Fixation der offenen Organe. Sie härten die Membran so schnell, daß sie sich nicht mehr elastisch zusammenzieht.

Wie bei den Spaltöffnungen (11) ist die Unabhängigkeit vom anderen Gewebe beim Schließringe sehr wichtig. Er hängt ± frei in die Atemhöhle hinein. „Es ist klar, daß ein solcher Ring als Ganzes betrachtet bei steigendem Turgor in allen Zellen sich durch das Auftreten von Spannungen in tangentialer Richtung erweitern wird." Nach Sinken erfolgt umgekehrt ein Verschluß. „Die Verengung kann in vielen Fällen sehr weit gehen bis zum völligen Verschluß." Seine gute Abbildung geben wir wieder (Fig. 6) und ergänzen wir durch die von uns beobachtete Mizellierung.

Von Einzelheiten seien noch nachfolgende ausgeführt.

Den besten völligen Verschluß erzielte er bei *Plagiochasma Aitonia*. Die ziemlich enge Außenöffnung ragt kaum über den Thallus

empor. Der rinnenlose Stiel der Hüte besitzt ein inneres Wasserleitgewebe und im Hute ist ein Wassergewebe vorhanden. Enge Öffnungen weist *Preissia* auf. Mit ihnen kann die Verdunstung so gut herabgesetzt werden, daß die zwei mächtigen „Bündel" des Infloreszenzstieles genügen, um das nötige Wasser herbeizuschaffen.

Bei *Marchantia polymorpha* besteht ein großer Unterschied zwischen Thallus und Hut. Weite Öffnungen mit sehr geringer Verengung zeichnen das Lager aus, enge besser schließbare den weiblichen Stand, der noch dazu mit zwei an Rhizoiden reichen Rinnen im Stiele versehen ist.

Während die weiblichen Stände von *Fimbriaria Stahliana* zumeist eine starke Verengung, seltener einen völligen Verschluß der tonnenförmigen Öffnungen zeigen, führt das Lager nur einfache, schlechter reagierende Gebilde.

Starke Differenzen bestehen bei *Fegatella conica*. Der Thallus hat sehr weite hervorragende, einfache Öffnungen, die bei Plasmolyse sich wohl etwas durch die rückwärtigen Zellen am Grunde des Kamines verkleinern lassen. Die Hüte von derselben Pflanze haben im Stiele nur eine Rinne mit spärlichen Rhizoiden. „Ihre kanalförmigen Atemöffnungen ragen beinahe nicht vor. Die äußere Mündung ist sehr eng, der Kanal ist lang und die innere Öffnung kann absoluten Verschluß zeigen."

Durch die Arbeiten von Strugger (13) ist es bekannter geworden, daß die Schließzellen der höheren Pflanzen Orte besonders großer Transspiration sind. Auch die Versuche von Rudolf (14), die ich habe entstehen sehen, ergaben ganz ähnliches. Es ist nun sehr interessant, bei Kamerling die Angabe zu finden, daß auch bei den Thalli von *Marchantia* und noch besser bei den Fruchtkörpern dieser und von *Fimbriaria Stahliana* Blutlaugensalz und Thalliumsulfat sich zuerst und stärker in dem Schließringe anhäufen. Es sei betont, daß Blutlaugensalz in den Zellwänden nicht im Protoplasten wandert. Auch in dieser Hinsicht besteht also völlige Gleichheit.

Über die Beweglichkeit der großen einfachen Kamine haben wir schon oben berichtet. Es gibt nun eine sehr große Zahl von *Marchantiaceae*, welche sehr viele, aber kleine einfache Atemöffnungen besitzen. Bei dem Formenkreis der *Astroporae* (*Clevea*, *Sauteria*, *Peltolepsis*) und *Oxymitra* fand er eine wenn auch geringe Beweglichkeit der merkwürdigen, durch eine sternförmige Verdickung häufig [nicht immer Bergdolt (15)] ausgezeichneten Öffnungen. „Diese

bogenförmige, verdickte Membranpartie ist vermutlich bei Verschlußstellung im Gleichgewicht und wird also bei hohem Turgor einigermaßen gestreckt." Sinken des Turgors ruft Verengung herbei.

Es ist historisch ganz merkwürdig, daß Pfeffer (16) in seiner Pflanzenphysiologie noch im gleichen Jahre gerade die Atemöffnungen der *Marchantiaceae* als nicht verschlußfähig aufführt.

Haberlandt (17) bemerkt in seiner 4. Auflage 1904 bei der Behandlung der Atemöffnungen der *Marchantiaceae*, „daß eine Erschwerung des Gasdurchtrittes, also eine Herabsetzung der Transpiration erreicht werden soll."

Porsch [1905 (18)] betont die geringe Leistungsfähigkeit. Obwohl doch *Plagiochasma* einen Höhepunkt der Entwicklung darstelle, so ist doch das Ausbleiben der zweizelligen Stomata zu betonen. Der Apparat ist nach ihm bei den *Marchantiaceae* eine Ersatzbildung, die trotz geringer Leistungsfähigkeit große Komplikation besitzt.

Auch Göbel kommt erneut auf diesen Punkt in seiner Organographie (6) zurück. Wenn auch nicht immer ein voller Verschluß eintrete, so sei ohne Zweifel schon eine Verengung von Bedeutung für die Regulierung der Transpiration. Er weist auf die Enge bei *Preissia* gegenüber *Marchantia polymorpha* hin. Noch enger ist aber die Atemöffnung auf dem Hute von *Marchantia palcacea*.

In seiner Arbeit über *Fimbriaria Blumeana* unter der Ägide von Claussen betont Peissel (10) die Beweglichkeit der einfachen Atemöffnungen auf dem Thallus: „Die kleinen flachkonvexen Warzen des Thallus bestehen aus aufgewölbten Zellen in der unmittelbaren Umgebung der Luftkammeröffnungen. Die beiden innersten Kreise von je 6—7 Zellen sind zu Form- und Lageänderungen fähig, wodurch Verengung und Erweiterung der Lufthöhlenöffnung zustande kommt."

Sehr viel wird auf die Bewegungsfähigkeit der Atemöffnungen in der Anatomie der Lebermoose von Herzog (2) eingegangen. Bei den einfachen Atemöffnungen ist nach ihm die Verengung oder der Verschluß meist unmöglich, da die Randzellen häufig tot sind. Damit leugnet er nicht die Beweglichkeit an sich.

Bei den tonnenförmigen Bildungen tauchen die unterhalb der Vorhöfe der Luftkammern gelegenen, großen und langen Ringe des Ansatzes in das Assimilationsgewebe ein. Derselbe ist lebend und turgorfähig und somit eine Schließzellenschicht. „Das kann die Weite regulieren, ja sogar völligen Verschluß hervorrufen."

Eine ganze Reihe von Beobachtungen über die Verschlußfähigkeit finden sich in der sehr gründlichen Arbeit von Orth (7d). Für die *Marchantia*-Arten scheint bei manchen Formen, ähnlich wie es Göbel angegeben hat, eine Verschlußfähigkeit möglich zu sein, indem bei starker Transpiration (!) die untersten Kanalzellen durch Verringerung des Turgors zusammenschließen.

Über den Mechanismus der Bewegung konnten wir nichts finden. Durch die Liebenswürdigkeit von Herrn Dozent Dr. Gaucker, Erlangen, war ich in die Lage versetzt, frische Pflanzen zu erhalten von *Fimbriaria Lindenbergiana* Corda.

Zunächst arbeitete ich nach den Angaben von Kamerling (12) mit tonnenförmigen Atemöffnungen des weiblichen Standes. Die Flächenschnitte legte ich mit der Unterseite nach oben. Zur besseren Sicht empfiehlt sich die Luft durch Ansaugen zu entfernen. Wie in der Figur 6 zu sehen, hebt sich der Schließring deutlich in der Luftkammer frei beweglich ab. Sein Ring aus 6—8 Zellen ist ausgeweitet, wenn die Zellen im Wasser ihre Saugkraft voll gesättigt haben. Die Außenwände sind etwas derber als die zarteren spaltbegrenzenden Wände. Die Radialwände sind gleichfalls derber. Die Außenwände der Ringzellen bilden fast einen glatten Kreis. Die Innenwände sind etwas geschweift. Der Spalt ist weit offen. Zugabe von verdünntem Glyzerin entnimmt den turgeszenten Zellen Flüssigkeit und nun sieht man deutlich den Kreis der Außenwände kleiner werden. Die Umrisse verkürzen sich etwa um 30%, zugleich beulen sie sich etwas bogig nach außen. Die Radialwände bleiben gleich, aber die ganzen Zellen rutschen förmlich auf den Spalt zu, die freie Beweglichkeit ist, wie oben erwähnt, sehr wichtig. Die Innenwände ziehen sich ebenfalls etwas zusammen, bald jedoch wölben sie sich stark vor und verschließen den Spalt mehr oder minder völlig. Rückgeben in Wasser erzielt wieder Öffnen, Glyzerin nochmaligen Schluß.

Wenn man mit Alkohol die Zellen tötet, dann erzielt so dünnes Glyzerin keinen Verschluß mehr, wohl aber starkes Glyzerin. Es scheint also die Wandung durch Quellen und Schrumpfen mit stark wasserentziehenden Mitteln dasselbe erzielen zu können. Wenn man lange in kochendem Glyzerin aufgehellte Stücke untersucht, dann gehen sie wieder auf, weil nun das Glyzerin in die quellende Wand eintritt. Das ist ja auch sonst bei quellbaren Mechanismen von uns beobachtet worden (27).

Wir machen da auf die Parallelität mit den Stomata der höheren Pflanzen aufmerksam. Auch bei ihnen kann man durch raschen extremen Wasserentzug Schrumpfungsbewegungen im Sinne der Spaltöffnungsbewegung erzielen. Die Quellungs- und Schrumpfungsbewegungen der toten Membran ist in beiden Fällen imstande, dieselbe Form anzunehmen wie der Turgeszenz- und Lumenbewegungsvorgang der lebenden Objekte bei schwächerem Wasserentzug. Wie bei allen solchen Vorgängen weisen wir auch hier auf die richtende Wirkung der Mizellierung hin. Gegenmizelldehnung und Längsmizellstarre sind eben genau so durch den Mizellverlauf bedingt wie die Quell- und Schrumpfvorgänge der Mizellarkohäsionsmechanismen (28).

Bereits bei der Zellentfaltung haben wir auf die Radiomizellierung des Schließringes hingewiesen. Diese ist nun auch bei *Fimbriaria* bei tonnenförmigen Atemöffnungen sehr deutlich zu sehen. Man kann hier leicht mit dem Gipsblättchen und gekreuzten Nicols arbeiten. Ein Aufhellen ist nicht einmal nötig, aber zum Erzielen schöner Präparate sehr zweckdienlich. Die Wände sind beim Betrachten von Thallusquerschnitten auf der Fläche des Spaltes ausgesprochen antiklinal-mizellat. Einem antiklinalen Verkürzen leisten sie Widerstand. Die Radialwände im Sinne der Betrachtung des Flächenschnittes sind auf der Fläche periklinal zum Thallus mizellat. Auch das bedingt eine Starre im Sinne der Bewegung der ganzen Zellen.

Die Radiomizellierung ist also erst imstande, die Bewegung zu erklären. Sie ist hier allein richtend für den sonst diffusen Vorgang der Turgeszenzdehnung. Verdickungen wie bei den meisten Stomata fehlen. Wir betonen, daß außer den Schließzellen auch noch der nächsthöhere Ring, ja selbst die großen Zellen des Kamines in gleichem Sinne radiomizellat erscheinen. Der ganze Apparat macht somit die Bewegung mit. Der Kamin leistet keinen Widerstand. Nur die kleinen schief abgesetzten Zellen um den Spalt des Kamines sind tangentomizellat im Sinne des Spaltumfanges. Auf dem Querschnitte sind aber die Grundzellen des Kamines, die an die Epidermis der Luftkammerdecke ansetzen, wie diese selbst antiklinal zum Thallus mizellat. Daß die Mizellierung bei *F. Stahliana* gleich ist, betonen wir (6). Betrachten wir daher den Kamin allein beim Eintrocknen mit der Oberflächenbeleuchtung durch den Ultrapak, so sehen wir nur eine geringfügige Bewegung beim Eintrocknen; auch beim Plasmolyseversuch ist das der Fall. Es werden die Spaltbegrenzer etwas nach oben gehoben. Diese wirken also etwa wie die Außenhörner

der Stomata. Am Thallus kommen nun eigentlich nur Kamine vor, höchstens ein Ansatz zum Schließring ist vorhanden, wir haben auch hier nur eine geringfügige Schließbewegung im Sinne von Kamerling.

Bewegungsversuche unternahm ich weiterhin mit den etwas größeren, aber einfachen Atemöffnungen vom breiten Thallus einer *Plagiochasma*, die mir in dankenswerter Weise die Direktion des Botanischen Gartens München überlassen hatte. Sowohl beim Antrocknen unter der Beobachtung mit dem Ultrapak wie nach der Glyzerinmethode beobachtete ich ein tangentiales Verkürzen der ganzen Epidermis, ohne daß eine besondere Richtung mir aufgefallen wäre. Unter Emporheben der feinen Mündung verengten sich die Atemöffnungen.

Am Flächenschnitt (Fig. 7, Bild 10) ist deutlich eine Radiomizellierung der Zellen des Außenringes zu sehen (Zellen 1). Die Querschnitte (Bild 2) ermöglichen das Erkennen einer antiklinalen Mizellierung bei allen Zellen des Apparates wie der Epidermis. Die Spaltbegrenzer, wie wir kurz den Ring kleiner Zellen nennen wollen (Zellen 2 und 3), haben ausnehmend dünne Wände, so daß kaum ihre Mizellierung als spalttangential erkannt werden kann. Dagegen sind die spaltradialen Zellwände etwas derber. Außerhalb der Atemöffnungen sind alle Epidermiszellen von der Fläche betrachtet kollenchymartig verdickt.

Wir möchten bei solchen Fällen schwacher Bewegung der Atemöffnungen deren Bedeutung weniger in einem Spaltenschluß zur Herabsetzung der Transpiration sehen, als vielmehr in einem Schutz gegen das Zusammenpressen.

Dieselbe Bedeutung hat die geringe Änderung der sehr weiten einfachen Atemöffnungen von *Fegatella* (Fig. 1) und *Lunularia*, die wir nach Kamerling wiederholten. Die mehreren Reihen der Spaltbegrenzer sind entweder undeutlich oder spalttangential mizellat. Es werden diese passiv verbogen. Die Außenzellen dagegen verkürzen sich spalttangential. Bei ihnen ist die Radiomizellierung ± zu erkennen.

Ähnlich reagieren die tonnenförmigen Atemöffnungen des Thallus von *Marchantia polymorpha*, deren Schließzellen nur schwach mehr papillenartig vorgewölbt sind. Immerhin ist die Verengung etwas größer und die tonnenförmigen Schließzellenringe haben eine ausgesprochene Radiomizellierung. Hingegen erkannten wir am weiblichen Stande gute Schließringe, die mehr oder minder zum Schlusse

befähigt waren (Fig. 5). Es wiederholt sich prinzipiell dasselbe wie bei den Ständen von *Fegatella*. Während der Thallus einfache oder schlecht schließende tonnenförmige Atemöffnungen hat, besitzen die Stände ± kräftig reagierende Atemöffnungen oder es fehlen diese auf den Ständen ganz (*Lunularia*).

Sehr bedeutungsvoll sind fraglos die tonnenförmigen Atemöffnungen von *Preissia* und *Bucegia*, von denen uns *Preissia commutata* in reichem Vorkommen zur Verfügung stand. Die Öffnung des Kamines ist ziemlich weit. Die innerste Schicht ist vielleicht auch hier tangentomicellat. Die nächsten Ringe weisen eine deutliche Radiomizellierung auf. Am sich schon etwas verengenden nächstunteren Ringe und noch mehr im eigentlichen Schließring ist dagegen diese von überzeugender Deutlichkeit. Die Zellen des Schließringes ragen papillenartig gegen die Spaltmitte vor. Ihre Enden sind schwach perimarginal (also dem Rande entlang) mizellat. Zumeist sind es vier Zellen, die den Ring zusammensetzen, häufig fanden wir bei *Preissia* und *Bucegia* (Fig. 5) drei Zellen. Gelegentlich erhöht sich die Zahl auf 5—6. Bei *Bucegia* schließen die Vorwölbungen seitlich mehr aneinander, doch findet man das auch bei manchen Atemöffnungen von *Preissia*. Offen entsteht ein kreuzförmiger Spalt, der in der Mitte und an der Begrenzung der Zellen besonders erweitert ist. Das von Györffy gesammelte Material wurde mir von K. Müller dankenswerter Weise überlassen. Nicht bei allen Standortsformen von *Preissia* ist die Außenöffnung gleichweit. Wir haben die Maße mit dem Ultrapak an lebenden, feucht gehaltenen Stücken gemessen.

An etwas geschützten Stellen im Rasen sind die Thalli flach und oben saftig grün. Der Rand breitet sich aus und die Gesamtbreite beträgt 5—6 mm. Beim Hineinsehen mit Oberlicht kann man den Spalt deutlich erkennen, der von den Papillen offengelassen wird. Nach dem Antrocknen jedoch ist er nicht mehr zu erkennen. Zugleich hebt sich der Kamin etwas. Die Außenmündung des Kamines mißt (24 : 30) 29 : 33 (36 : 39). Die ersten Zahlen sind das Minimum, die letzten das Maximum. Die mittleren Zahlen stellen dagegen das arithmetische Mittel aus 30 Messungen dar.

Frei auf Aulehm gewachsene Stücke waren blaugrün und trugen einen etwas hochgezogenen roten Saum. Am schmäleren, 3—4 mm breiten Thallus ragten die Kamine etwas mehr vor. Von oben könnte man schwerer hineinsehen. Die Länge und Breite der Außenöffnung hatte folgende Maße (15 : 24) 19 : 28 (30 : 30).

Die folgenden Versuche machten wir mit den trockener gewachsenen Stücken. Nach dem Einlegen in Wasser mit der Innenseite nach oben beobachteten wir kreuzförmige deutliche Öffnungen. Die Enden verliefen fast gerade zur Mitte. Nach Zugabe von Glyzerin sieht man deutlich das Verengen, welches an den Ansatzstellen der Schließzellen aneinander deutlichst zu verfolgen ist. Am ehesten schwinden die Arme der kreuzförmigen Öffnung, der Mittelteil bleibt am längsten erhalten. Zuletzt jedoch wird auch er zum völligen oder fast völligen Schwinden gebracht.

Im Gegensatz zu den sonstigen Epidermiszellen führen die Atemöffnungen oft kein Chlorophyll. Um Hinweise auf den weiteren Mechanismus zu erhalten, suchten wir nach Stärke. Es war nur eine geringe Menge vorhanden, während im sonstigen Thallus reichliche Stärke zugegen waren. Der Zellkern der Schließzellen ist auffallend klein, wie sich mit Karminessigsäure (29) feststellen ließ. Eine Veränderung des osmotischen Druckes haben wir zwar nicht gemessen, weil durch die starken Wachsbeläge das nicht leicht ist, aber wir haben den Eindruck gewonnen, daß eine so vollkommene Apparatur hier nicht vorliegt. Soweit wir uns einen Schluß erlauben können, möchten wir nicht an eine Reizphysiologie der Atemöffnungen glauben, sondern mehr an ein Erschlaffen mit dem gesamten Thallus denken. Das hieße eine exogene, nicht endogene Regelung von Öffnen und Schließen, wenn man nicht die erhöhte Transpiration (siehe oben) als ein Bedingen des Schlusses ansehen will.

Die Kutikula

Man findet über die Membranine der *Marchantiaceae* wenig Angaben. Es möge daher eine kleine Versuchsreihe hier angeführt werden. Durch die Bemerkung von Göbel (6) wurde ich auf die leichte und schwere Benetzbarkeit von *Dumortiera* und *Preissia* aufmerksam gemacht. Die erste Art bekam ich im lebenden Zustande in dankenswerter Weise vom Botanischen Garten München (Bergdolt) übersandt. Sie erweist sich als leicht benetzbar und ist imstande, Wasser mit dem Thallus aufzunehmen, wie ja Göbel nachweist. Das gilt nicht von den meisten anderen *Marchantiaceae*, im Gegenteil, diese sind schwer benetzbar. Sie stehen damit im Gegensatz zu den meisten anderen Leber- und Laubmoosen, deren Blätter leicht benetzbar sind. Es werden zwar Kutikularstrukturen von Herzog (6) bei manchen Lebermoosen angeführt, aber wie häufig in der Literatur

wird hier der Begriff Kutikula nicht im chemischen Sinne einer Auflage von fettartigen Körpern gebraucht, sonden nur topographisch. Die Stämmchen und Kapseln der Moose haben aber Auflagen von offenbar korkähnlichen Substanzen.

Wir arbeiteten zunächst wieder mit *Preissia*. Legt man Flächenschnitte der Oberseite des Thallus in konzentrierte Schwefelsäure ein, so bleiben die Kutikula und die Ausgänge der Atemöffnungen deutlich erhalten, ja sogar der Kranz und Randsaum um die Atemöffnung ist besonders deutlich und läßt eine allerdings sehr schwache Radiomizellierung erkennen. Die ganze äußere Atemhöhle und sogar noch ein Teil der Schließzellen hinterläßt ebenfalls ein hauchdünnes Häutchen. Zumal die Wachsbeläge der Oberseite der Schließzellen bleiben aufs deutlichste erhalten, wie sich auch die eingeschlossene Luft noch als Blasen um die Wachstcile erhält.

Wir unterscheiden nun hinsichtlich der Löslichkeit in Chromsäure Endodermin und Kutin. Ersteres ist darin löslich, letzteres nicht. Zur Verwendung gelangt Chromsäure 1 : 2. In diesem Stoffe blieb nun ebenfalls die ganze Kutikula mit der Auskleidung der ganzen Atemöffnung erhalten. Es liegt also eine echte für Wasser schwer oder nicht durchlässige Schicht vor. wenn wir berechtigt sind, die Undurchlässigkeit porenloser Kutikulas auf Grund des Ausschlages chemischer Reaktion zu übertragen.

Ich nahm nun Färbeversuche mit Sudanglyzerin und R-Scharlachchloral vor. Die aufgehellten Flächen- und Querschnitte wurden siedend heiß gefärbt, um das Wachs abzuschmelzen. Es hinterblieb die Kutikula als rotgefärbte Schicht über der gesamten Epidermis. Der Randsaum um den Ausgang der Kamine, die ganze äußere Atemhöhle und die Umkleidung der Schließzellen nahm eine Färbung an (Fig. 5). Damit dürfte die Bekleidung mit einer Kutikula wohl bewiesen sein. Homolog verhielt sich *Marchantia polymorpha* und *Bucegia*. Die Epidermis von *Lunularia*, *Fegatella*, *Cyathodium*, *Marchantia polymorpha*, *chenopoda*, *nitida* und *palmata* erwähnt als schwächer kutikularisiert Kamerling (12).

Aus der Reihe meiner Untersuchungen möchte ich noch die von *Plagiochasma rupestre* hervorheben, die ich der gütigen Überlassung durch Herrn Dir. K. Müller, Freiburg, verdanke. Andere Arten lieferten mir die Professoren Paul, v. Schoenau und Herzog. Die gesamte Epidermis von Pflastersteingestalt sowie die einfachen zweiringigen Atemöffnungen bis hinein an den Ansatz der Begrenzer-

zellen besaßen ein deutliches Kutikularhäutchen. Kamerling (l. c.) kennt die dicke Kutikula von *Plagiochasma Aitonia* und *Oxymitra pyramidata*. Es kann im Rahmen dieser Arbeit nicht alles Untersuchte wiedergegeben werden, ohne ihn zu sprengen. Obwohl auf die Einzelheiten weiterer Untersuchungen verzichtet werden muß, so sei doch die Analogie mit den Atemöffnungen und Lufthöhlen der höheren Pflanzen betont. Letztere zeigen ja auch die Auskleidung der Schließzellen und oberen Teile der Atemhöhlen (zum mindesten dieser) in fast allen untersuchten Fällen.

Im Anschluß hieran seien noch einige Beobachtungen der Epidermisoberfläche mit dem Ultrapak, also Oberflächenlicht, wiedergegeben. Es ist auf diese Weise in überzeugender Weise der Besatz mit Wachsreif zu erforschen.

Die Epidermis von *Preissia*, *Marchantia* und *Fegatella* war glatt und rein. Es fehlten Körnchen, dagegen waren die Wachsbelage aufs beste in der Atemhöhle von *Preissia* und *Marchantia* zu sehen. Sie erstreckten sich bis auf die Außenseite des Schließringes, der wie gepudert aussieht. Kny (19) hat in seiner Untersuchung die Wachskörnchen gekannt. Der Belag bestand aus lauter feinen, oft etwas länglichen Körnchen. In den Atemöffnungen von Herbarmaterial konnten wir außerdem Wachskrusten gleicher Form bei *Bucgia romana* antreffen. Bei der hochgradigen Analogie mit *Preissia* dürften die Verhältnisse dieser auf jene übertragbar sein.

Die Epidermis von *Aitonia* aus dem Münchener Botanischen Garten besaß einen feinen Reif von Wachs auf der gesamten Epidermis. Dieser ist übrigens von Kamerling (12) schon gefunden. Der Belag ging auf die einfachen Atemöffnungen, ja er bedeckte die kleine, bei langer Beleuchtung sich schwach verengende Außenöffnung des Apparates am Thallus. Es kann uns nicht verwundern, daß wir bei *Plagiochasma* mit breitem Thallus aus dem Münchener Botanischen Garten zwar keinen Reifbelag auf dem Thallus, aber doch die Wachspfropfen in der Atemöffnung wiederfanden, weil beide Gattungen nahe verwandt sind und früher sogar von *Plagiochasma Aitonia* geredet wurde. Schöne Wachspfröpfe traf ich weiterhin bei *Fimbriaria Lindenbergiana* an (Fig. 6). Die Verstopfung mit Wachs dürfte auch bei einfachen Atemöffnungen eine weitere Verbreitung aufweisen. Auch hier wären ausgedehntere Untersuchungen mit frischem Material und dem Ultrapake sehr erwünscht. Die Untersuchung von Herbarmaterial ist weniger sicher und so möchten wir die dabei gewonnenen

Ergebnisse hier nicht anführen, sondern noch weitere Untersuchungen an Frischmaterial uns vorbehalten.

Über die Bedeutung der Wachsüberzüge finden wir im wesentlichen drei Ansichten: 1. Schutz gegen Tierfraß, 2. Transpirationsschutz, 3. Benetzungsschutz.

Der Schutz gegen Tierfraß dürfte hier höchstens gegeben sein bei dem Überzuge über den gesamten Thallus. Wir möchten in unserem Falle nicht mit ihm rechnen.

Der Transpirationsschutz, der in der älteren Literatur eine sehr große Rolle spielte, ist zweifelsohne in manchen Fällen bei höheren Pflanzen berechtigt. Wir möchten in diesem Zusammenhange jedoch auf die neueren Zusammenfassungen kritischer Natur durch Stocker. Walter und Seybold hinweisen [zitiert nach Linsbauer (20)]. Immerhin sei an die von Kamerling (12) beobachtete besonders starke Transpiration aus den Atemöffnungen heraus erinnert und in diesem Zusammenhange die Worte von Linsbauer (20, S. 118) wiedergegeben: „Erwägt man, daß der Wachsüberzug vornehmlich die kutikuläre Transpiration einschränken muß, so liegt der Gedanke nahe, daß gerade die Epidermiszellen der stomatären Blattseite und Bezirke eines solchen Schutzes am meisten bedürfen; tatsächlich pflegt bei ihnen Außenwand und Kutikula stärker ausgebildet zu sein."

Am meisten Bedeutung dürfte der Schutz hier gegen die Benetzung dienen. Indem wir auch hier auf die ausgedehnten und kritischen Literaturzusammenstellungen von Haberlandt (17). Neger (21), Linsbauer (20) verweisen, möchten wir nur Kerners (22) Gedankengänge betonen, die in den Untersuchungen von Stahl eine weitgehende Bestätigung fanden. Die Wachsbezüge in der Nähe der Spaltöffnungen sind nach ihm vorwiegend ein Schutz gegen kapillare Verstopfung der Spaltöffnungen. Wir finden sie daher besonders häufig bei Pflanzen der Weidenauen und Wiesenmoore (*Preissia* und *Marchantia*!), die besonders stark dem Benetzen durch Tau ausgesetzt sind. Überschwemmen und Überfluten kommt ebenfalls oft vor. Die Xerophyten, welche am Boden liegen, werden zudem sehr häufig durch plötzlich einsetzende Regengüsse überlaufen, die sie dann gerade in den seltenen günstigen Zeiten für den Gasaustausch ausschalten würden. Wir beobachteten das sehr gut bei mediterranen Standorten.

Wir sind in der glücklichen Lage, hier den sonst biologischen Funktionen gegenüber so kritischen Göbel als Zeuge anführen zu können (6, S. 752): „Die untere Öffnung" (bei *Marchantia foliacea* und *polymorpha*) „ist hier weit, dort schmal. Der Ansatz ist bei *Preissia* noch enger und ganz eng bei *Marchantia palmacea*." Ein Wachsüberzug macht die Öffnungen unbenetzbar. Die Verengung der Öffnung durch die Fortsätze gegen die Mitte bei *Preissia* und manche *Marchantia*-Arten oder die Papillen bei *Marchantia cuspisquama* (Stephani 23), die haarartig in die Öffnung hineinragen, wirken im gleichen Sinne. Reines Wasser dringt nicht ein, wohl aber nach Behandlung mit Äthylalkohol. Wasserformen von *Marchantia polymorpha* zeigen ein teilweises Zusammenhängen des Schließzellringes, also eine Entwicklungshemmung als Schutz gegen das Eindringen von Wasser. Kamerling (12) als Schüler von Stahl betrachtet die Bedeutung der Wachskörnchen auf den Zapfen des Schließringes als in einem Verhindern des Eindringens von Regentröpfchen bestehend.

Es lag nun nahe, einmal einige Benetzversuche mit Atemöffnungen von *Preissia* auszuführen.

Wasser und verdünnte Alkohollösungen ergaben kein Eindringen bei Einlegen der Thalli in die Lösungen, die sich in weiteren Reagenzgläsern befanden. Ungemein leicht drang ein: Petroläther, Äther, Terpentinöl, 90prozentiger Alkohol, Eisessig und verflüssigtes Phenol. Schwerer benetzte: Petroleum, Essigäther, 50prozentige Essigsäure und 50prozentiger Alkohol. Noch schwerer gelang es, ein Eindringen von Paraffinöl und fetten Ölen zu erzielen. Wir sehen hier also wieder die allbekannte Staffel der Infiltrationsmethode von Molisch (24) und Emmy Stein (25).

Das Eindringen von Lösungen in kapillare Räume ist kein ganz einfacher Vorgang. Es spielt dabei erstens die Oberflächenaktivität eine große Rolle. Stoffe mit großer Oberflächenspannung wie Wasser, Glyzerin usw. vermögen nicht einzudringen. Über das Eindringen entscheidet jedoch auch die Eigenschaft der Öffnung. Es ist ohne Frage richtig, daß lipoide Membranen wie Kutinlamellen und auch Wachs nicht durch hydrophile Substanzen benetzt werden. Viel besser sind da schon dipolige Stoffe wie Essigsäure, Phenol und Äthylalkohol gestellt. Diese benetzen mit ihrer CH_3-Seite, also der Lipoidseite, diese lipoiden Membranen und damit ermöglichen sie auch dem Wasser den Eintritt, wenn dieses an den hydrophilen Pol als Solvathülle anhängt. Unterhalb einer gewissen Verdünnung jedoch gelingt

das nicht mehr. Da sich aber diese oberflächenaktiven Stoffe an der Grenzhaut anhäufen, so können sie in verhältnismäßig höheren Verdünnungen noch wirken. Am besten sind die rein oder fast reinen Lipoidsolventien gestellt. Diese benetzen sehr leicht (30). Über ihr rascheres und langsameres Eindringen entscheidet die Viskosität. Wo diese innere Reibung groß ist, wie z. B. beim Paraffinöl oder fetten Ölen, geht es nur langsam. Je enger die Öffnung ist, desto schwerer dringen sie ein, weil die Adhäsionskräfte die Lufthüllen zerstören müssen und durch die Schwierigkeit des Nachziehens dazu nicht mehr imstande sind. Wir sehen in diesem Umstande die Antwort auf die Fragestellung von Molisch, daß das Kapillaritätsgesetz nicht mehr für sehr enge Spalten stimme.

Besonders schwierig aber gestaltet sich das Nachziehen, wenn die Kapillare an der Berührungsfläche eng ist, um sich sofort hinterher zu erweitern. Vornehmlich durch die Untersuchung von Haberlandt (26) ist dieser Schwimmblattyp der Spaltöffnungen bekannt geworden. Wir möchten aber die Auskleidung des Einganges durch Hörner aus schwer durch Wasser benetzbaren Kutin noch betonen. Auch Neger (21) und Kerner (22) schließen sich diesen Gedankengängen an. Man deutet mit Recht diese Einrichtung als ein Schutzmittel durch nicht benetzendes Wasser gegen das kapillare Verstopfen. „Zwischen den Kanten der die Spalte begrenzenden Kutikularleisten kann das Wasser nur in Form eines wenig widerstandsfähigen Häutchens, welches leicht platzt oder durch Verdunstung schwindet, zurückgehalten werden." Selbst Haberlandt lehnt hier die Bedeutung der Außenhörner als Schutz gegen allzu große Verdunstung ab. Er betont vielmehr, daß solche Hörner auch bei Schwimmblättern (*Potamogeton*) vorhanden sind, die noch ein Berühren der vorgewölbten Bauchwände zeigen. Ausgedehnte Versuche mit nicht mehr verschlußfähigen Stomata, z. B. von *Salix purpurea*-Blättern, ergaben uns ein leichtes Eindringen von oberflächenaktiven und zugleich Lipoide solvatisierenden Flüssigkeiten. Auf diese möge hier nicht eingegangen werden.

Eine weitere Eigentümlichkeit ist das ebenfalls von Haberlandt (17) betonte Hochheben der Stomata über das Niveau des Blattes. „Auch leicht benetzbare Blätter besitzen oft emporgehobene Stomata, was vielleicht als Schutzmittel gegen eine längere Verstopfung mit Wasser zu deuten ist." Neger (21) meint, daß die höhere Luft bewegter sei und dann die Kuppen der Verdunstungsdämpfe

leichter absinken, könnte man im Sinne von Brown und Escombe sagen.

Die Ähnlichkeit besonders des Querschnittes mit den Spaltöffnungen vom Schwimmblattyp bei den Atemöffnungen der *Marchantiaceae*, besonders *Fegatella conica*, betont Haberlandt (17) und alle anderen wie Neger (21) und Herzog (2) schließen sich dem an. Der Randsaum und die Hörner der Stomata sind analoge Organe. Der Rand der Öffnung setzt sich im Saume fort und läßt „eine Verstopfung durch Wassertropfen nicht leicht zustande kommen" (Neger). Kammerling (12) beschäftigt sich ganz in der Denkrichtung von Stahl mit der Weite und dem Emporheben der Atemöffnungen. Auch den Randsaum verfolgt er eingehend. Die Hygrophyten haben besonders weite Atemöffnungen und Randsäume. Die „Xerophyten" haben nur enge Atemöffnungen und an ihnen ist der Randsaum meist fehlend. Wir möchten nur betonen, daß der Rand nichts mit der größeren oder kleineren Verdunstung zu tun hat, sondern mit der größeren oder kleineren Außenöffnung. Größere Atemöffnungen sind einer Infiltration mehr ausgesetzt als kleinere, es ist ein Randsaum, also Benetzungsschutz mehr „erforderlich". Bei den kleineren Atemöffnungen der trockener gewachsenen *Preissia* hatten wir sehr gute Randsäume (Fig. 8). Betrachtet man sich die Querschnitte auch der kleinen (Fig. 6) Atemöffnungen, so finden wir einen Bau, der in der Größenordnung mehr den Stomata der Schwimmpflanzen entspricht, die Schließzellen haben zwar keine Randsäume, aber Kutinwände und Trichterform. Die innersten Zellen sind oft so zart und tot, daß sie leicht kollabieren, einreißen und eine dünne Haut um die Öffnung bilden (Herzog (2), S. 22).

Zusammenfassung

Der Gegenmizelldehnungssatz, daß senkrecht zum Verlaufe der Längsachse der Makromoleküle und Mizelle, also senkrecht zur Mizellierung, die Dehn- und Überdehnbarkeit der Wandungen am größten ist, erklärt die Entfaltung des Thallus der *Marchantiaceae* von der Scheitelzelle bis zur einfachen und tonnenförmigen Atemöffnung und Luftkammer. Bei dem Aufgehen oder der Ausbildung der Atemöffnung ist die Radiomizellierung, der radiale Verlauf der Mizelle zum Spalte, das Bestimmende für die Anlage der Schließringzellen wie auch des Kamines. Bei letzterem, zumal in den Spaltbegrenzern, kommen dann allerdings andere Mizellie-

rungen, meist Tangentomizellierung, in Erscheinung. Die Entwicklung der Schließringzellen ist völlig analog mit der der Schließzellen der Stomata der höheren Pflanzen, welche bekanntlich den *Anthocerotaceae* und *Bryophyta* bereits eignen.

Gute Beweglichkeit besitzen die Schließzellringe der tonnenförmigen Atemöffnungen, sei es der Thalli vor *Marchantia*, *Preissia* und *Bucegia*, sei es der anderen Gattungen auf den Sexualhüten, selbst dann, wenn am Thallus nur einfache Atemöffnungen ohne ausgeprägten Schließring vorkommen. Die Radiomizellierung der Schließringe ist ausgeprägt und bedingt bei Turgorsteigerung der Zellen ein elastisches Ausweiten des Ringes und damit Öffnung. Turgorschwund bedingt Verkleinerung der Zellen in tangentialer Richtung und damit Verkleinerung des ganzen Ringumfanges bei Starre des Radius. Der Ring wandert freibeweglich auf die Öffnungsmitte zu, es erfolgt mehr oder minder völliger Schluß. Diese Art Bewegung ist besonders wichtig, weil hier keine Verdickung der Außen- und Innenwand der Schließzellen vorliegt, wie bei vielen, aber durchaus nicht allen Schließzellen der höheren Pflanzen. Die dort neben der vertikalen Komponente im Sinne Schwendeners auch noch vorhandene horizontale Komponente wirkt hier allein.

Bei manchen einfachen Atemöffnungen ist noch ein Ring von Zellen entfernt vom Spalte vorhanden, der durch eine ebenfalls nachweisbare Radiomizellierung einen gewissen Schluß durch Hochheben der Grenzzellen des Kamines hervorrufen kann. Nur selten hat diese Bewegung eine große Bedeutung. Der Belag der Schließzellen (*Marchantia*, *Preissia*. *Bucegia* [ob sonst?]) und des Thallus mancher *Marchantiaceae* mit Wachs ist ein Schutz gegen Betauung im Sinne Kerners.

Die Kutikula vieler *Marchantiaceae* ist eine echte Kutinlamelle und verhindert die Verdunstung aus der Oberfläche und setzt sie unter die Kontrolle der Atemöffnungen. Die Wasseraufnahme erfolgt in diesen Fällen durch die Unterseite und ihre Rhizoide. Die Hüte erhalten ihr Wasser weniger von Thallus als durch die Rinnen mit ihren Rhizoiden, sie haben eine Kutikula und schlußfähige Atemöffnungen „nötiger" als der Thallus. Wir finden daher die anzestralere tonnenförmige Atemöffnung bei ihnen. auch wenn der Thallus nur einfache Atemöffnungen trägt.

Es gibt aber auch *Marchantiaceae* wie *Dumortiera*, die keine

Kutikula und auch keine Atemöffnungen tragen und auch mit der Oberseite wie die anderen Lebermoose Wasser aufnehmen.

Die Ausgänge der einfachen wie tonnenförmigen Atemöffnungen ähneln gestaltlich stark den Atemöffnungen des Schwimmblattypus der höheren Pflanzen. Ein Belag mit Kutin ist bis weit hinein bei beiden unverkennbar. Die Öffnungen sind durch Wasser unbenetzbar. Kutinsolvatisierende Lipoidsolventien vermögen hingegen einzudringen. Solche mit geringer Viskosität sind rasch, solche mit großer langsam (Infiltrationsmethode).

Untersucht wurden *Preissia commutata*; *Bucegia romana*: *Marchantia polymorpha, chenopoda, Treubii, geminata, foliacea, Berteroana, nitida, emarginata, plicata, paleacea, cepalosepha, breviloba*: *Peltolepis grandis*; *Sauteria alpina*: *Fimbriaria Lindenbergiana, macropoda, elegans, Stahlii, angustata, Zollingeri*: *Fegatella conica*: *Lunularia cruciata, Thaxteri*: *Ricciocarpus natans*; *Riccia glauca*: *Dumortiera*; *Grimaldia fragrans*; *Tesselina pyramidata*; *Clevea hyalina, Rebouldia hemisphaerica*; *Targionia hypophylla*: *Corsinia coriandrina, marchantioides*; *Cyathodium cavernarum*; *Plagiochasma italicum, rupestre, Aitonia, articulatum, intermedium*; *Wiesnerella javanica*; *Neesiella*: *Exormotheca*. Die Schilderung der Einzelergebnisse sowie die phylogenetisch anatomische Seite der Organisation sei einer folgenden Abhandlung zugewiesen. Zum Schlusse ist es mir eine angenehme Pflicht, all denen herzlichst zu danken, die mir in selbstloser Weise zum Teil Stücke von Originalmaterial zur Verfügung stellten, ja, die es mir eigentlich erst ermöglichten, vergleichend vorzugehen: Berliner Botanischer Tauschverein, Botanischer Garten München, v. Faber und Bergdolt, von Schönau, Paul, Gauckler. Dr. K. Müller (Freiburg) und vor allem Prof. Dr. Herzog (Jena).

Schrifttum

1. A. Holler: Die Lebermoose des Kreises Schwaben und Neuburg. — Ber. d. naturwiss. Vereins von Schwaben und Neuburg **35**. 1902.
2. Th. Herzog: Anatomie der Lebermoose. — Linsbauers Handbuch der Pflanzenanatomie, II. Abt., 2. Teil. Bryophyten. Bd. VII 1. Berlin (Gebr. Borntraeger) 1925.
3. Göbel: Die Muscineen. — Schenks Handbuch d. Botanik, II. Bd., 9. Lief., S. 327.
3a. — Zur vergleichenden Anatomie der *Marchantiaceae*. — Arb. d. bot. Inst. Würzburg. II. Bd., 1878, S. 313—363.
4. Mirbel: Recherches anatomiques et physiologiques sur le *Marchantia polymorpha*. — Mém. Acad. Sci. Inst. de France, Paris 1833. — Ins Deutsche

übersetzt: Anhang zu Bd. IV von Nees von Esenbeck: Naturgeschichte der Lebermoose.

5. Voigt: Beiträge zur vergleichenden Anatomie der *Marchantiaceae*. — Bot. Ztg. 37. 1879, S. 729, 745.
6. K. Goebel: Organographie der Pflanzen. II. Bryophyten und Pteridophyten. — III. Auflage. Jena 1930.
7. H. Leitgeb: Entwicklungsgeschichte der Spaltöffnungen von Marchantiaceen. — Tagungsber. d. 45. Naturf.-Vers. Leipzig u. Bot. Ztg. 1872.

7a. — Die Atemöffnungen der *Marchantiaceae*. — Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl. 31, 1880. S. 40—55.
— Untersuchungen über die Lebermoose. Heft VI. 1881. Die *Marchantiaceae*.

7b. Herzog: l. c., S. 52—53.
7c. Goebel: l. c., S. 749.
7d. R. Orth: Vergleichende Untersuchungen der Luftkammerentwicklung der *Marchantiaceae*. — Flora, N. F. 24, 1929, S. 150—203.

8. H. Ziegenspeck: Die Micellierung der Turgeszenz- und Wachstumsmechanismen der Pflanzen. — Biologia generalis XIV, 1938, S. 260 bis 283. — Forts. XV, 1939, S. 507—541.
— Die Differenzierungserscheinungen der Einzelzelle. — Protoplasma XXXII. 1939, S. 342—365.
— Das Amyloid jugendlicher Pflanzenorgane. — Ber. D. Bot. Ges. 37. 1919, S. 273.
— Über Zwischenprodukte des Aufbaues von Kohlehydrat-Zellwänden und deren Eigenschaften. — Mez Archiv IX. 1925.

9. — Dichroskopie und Metachroskopie. — Protoplasma XXXV. 1940, S. 237 bis 264.

10. Preissel: Bau und Entwicklung von *Fimbriaria Blumeana*. — Mez Archiv X. 1925, S. 434.

11. H. Ziegenspeck: Die Micellierung der Turgeszenzmechanismen. Teil I. Spaltöffnungen. — Mez Archiv XXXIX. 1938/39, S. 268—309 u. 332 bis 372.
— Der Bau der Spaltöffnungen. III. Teil. — Fedde, Rep. Beih. CXXIII, 1941.

12. Z. Kamerling: Zur Biologie und Physiologie der *Marchantiaceae*. — Flora 84. 1897, S. 1—68.

13. E. Rouschal und Strugger: Der fluoreszenzoptische und histochemische Nachweis der Kutikular-Recretion. — Ber. D. Bot. Ges. LVIII, 1940. S. 50.

14. K. Rudolf: Epidermis und epidermale Transspiration. — Mez Archiv X, 1925, S. 49—94.

15. E. Bergdolt: Untersuchungen über *Marchantiaceae*. — Bot. Abhandl. X, Jena 1926.

16. W. Pfeffer: Pflanzenphysiologie. — Bd. I, Leipzig 1897.

17. G. Haberlandt: Pflanzenanatomie. 4. Auflage. — Leipzig (Engelmann) 1904.

18. O. Porsch: Der Spaltöffnungsapparat im Lichte der Phylogenie. — Jena 1905.
19. Kny: Bau und Entwicklung der *Marchantia polymorpha*. — Bot. Wandtafeln.
20. K. Linsbauer: Die Epidermis. — Linsbauers Handb. d. Pflanzenanatomie, Bd. IV, Abt. I. Teil 2, Berlin 1930.
21. Fr. W. Neger: Biologie der Pflanzen. — Stuttgart 1913.
22. A. Kerner von Marilaun: Pflanzenleben. Bd. I. — Wien-Leipzig 1890, S. 268ff.
E. Stahl: Regenfall und Blattgestalt. — Ann. Jard. Bot. Buitenzorg XI, 1893, S. 98.
23. Stephani: Species *Hepaticarum*. — Genf 1898—1924. Hierzu die unveröffentlichten Handzeichnungen.
24. H. Molisch: Das Offen- und Geschlossensein der Spaltöffnungen veranschaulicht durch eine neue Methode (Infiltrationsmethode). — Zeitschr. f. Bot. IV. 1912, S. 102—122, oder Abhandl., Bd. I, Jena 1940.
25. Emmy Stein: Über Schwankungen stomatärer Öffnungsweite. — Diss. Jena 1913.
— Bemerkungen zu Molisch: Das Offen- und Geschlossensein der Spaltöffnungen usw. — Ber. D. Bot. Ges. 1912, S. 60.
26. G. Haberlandt: Zur Kenntnis der Spaltöffnungsapparate. II. Die Spaltöffnungen der Schwimmpflanzen. — Flora 1887.
27. H. Ziegenspeck: Neues über die Quellung der *Geranium*-Granne. — Mez Archiv 34, 1932. S. 230.
— Analyse des belebten Kohäsionsmechanismus und der Wasserspeicher der Bromeliaceenblätter. — Mez Archiv XXXVII, 1935, S. 267—327.
28. A. Reiter: Der Micellar-Kohäsionsmechanismus des Laubmoosperistoms. — Mez Archiv XXXIII, 1932, S. 358.
G. Dombrowski: Sporenverbreitung der Laubmoose. — Mez Archiv XXXV, 1933.
29. L. Geitler: Schnellmethoden der Kern- und Chromosomenfärbung. — Berlin (Gebr. Borntraeger) 1940.
30. H. Ziegenspeck: Die physikalische Chemie der schwer benetzbaren Sporen und sägespanförmigen Samen. — Biologia generalis X. 1934, S. 615.
— Die Schwimmfähigkeit der Samen einheimischer Orchideen. — Mez Archiv XXXVI, 1935, S. 371.

Jakob Christian Schäffers erleichterte Arzneikräuterwissenschaft

Ein wenig bekanntes Kräuter- und Bestimmungsbuch aus dem 18. Jahrhundert

Von Dr. Constantin Mayer, Heidelberg

Dieses im Jahre 1759 in Regensburg erschienene Kräuterbuch ist ein populäres Bestimmungsbuch von Arzneipflanzen, das uns in der Darstellung ganz modern anmutet. Im Gegensatz zu den schwülstigen und langatmigen Pflanzenbeschreibungen in den übrigen Kräuterbüchern sind die Pflanzen, ihre Wirkungen und ihre Anwendungen bei Schäffer kurz in Tabellenform beschrieben. Damit aber das Buch von jedem benutzt werden kann, werden uns zunächst in der Einleitung die hierzu nötigen botanischen Vorkenntnisse vermittelt. Hierbei werden die einzelnen Pflanzenteile klar und anschaulich bis ins kleinste beschrieben und durch gute farbige Abbildungen auf vier Kupfertafeln am Schlusse des Buches dargestellt. Bei dieser Schilderung werden ausschließlich deutsche Ausdrücke benutzt und die für die Pflanzenteile gebräuchlichen lateinischen Ausdrücke werden nur als Fußnoten angeführt.

Die Pflanzen sind in diesem Buche nach einem vorlinnéschen System, dem Tournefort-Rivinschen System, geordnet. In einem besonderen Abschnitt wird der Aufbau des Tournefortschen, Rivinschen und Linnéschen Systems erläutert. Diese beiden Systeme sind natürlich ebenso wie das Linnésche künstlicher Art, da man damals noch keinen Einblick in die natürlichen Verwandtschaftsverhältnisse der Pflanzen haben konnte. In dieser Zeit begann man ja erst die Pflanzen nach einem System zu ordnen, anstatt sie wie bisher in alphabetischer Reihenfolge zu beschreiben. Tournefort ging beim Aufbau seines Systems von der Blütengestalt aus, Rivin dagegen von der Anzahl der Blütenblätter.

Umseitig wird als Beispiel ein kleiner Auszug aus der Tabelle des Kräuterbuchs gezeigt, um einen Begriff von ihm zu geben. Das Schäffersche Kräuterbuch kann so uns auch heute noch als Vorbild sowohl als Bestimmungsbuch wie als eine Einführung in das Studium der Morphologie und der Systematik der Pflanzen dienen.

ERSTE ORDNUNG

PFLANZEN MIT VOLLKOMMENER EINFACHEN EINBLÄTTERIGEN ÄHNLICHEN BLUME

	Name	Kelch	Blüte	Fäden	Fache	Eierstock	Griffel	Spitze	Samengehäuse
Nr. 1	Kellerhals Seidelbast *Coccognidium Laureola*	0	4spaltig; trichterförmig; 3 beieinander; eher als die Blätter; wohlriechend; leibfarbig.	8; wechselweise kleiner.	8; gerad; 2fachig.	1; eirund.	0.	1; mit einem Kopfe.	Beere; rundlich; saftig oder trocken; anfangs grün; zuletzt schwarz.
Nr. 2	Creutzdorn Wegdorn *Spina cerulna Rhamnus catharticus*	—. männliche und weibliche an verschied. Bäumen.	″,5 spaltig trichterförmig; unten zu; 4 kleine Schuppen zwischen den Einschnitten; blaßgrün.	5; pfriemenartig.	5; klein.	″; rundlich.	1; fadenförmig.	—; 4spaltig; stumpf.	=; saftig; erbsengroß; schwarz; Reif färbt sie saftgrün; unreif gelb.
Nr. 3	Lorbeerbaum *Laurus*	—. männliche und weibliche an verschied. Bäumen.	″; ″; trichterförmig; blaßgelb. Die Saftgrube aus 3 gefärbten, 2 borstigen Hügelchen.	8—12; ausgebreitet; nebst 2 kugelrunden Drüsen.	8—12; am Rande der Fäden auf beiden Seiten.	″; eirund.	″; fadenlang.	″; schräg.	=, dünnschalig. schwärzlich.

Constantin Mayer

Nr. 4	*Faulbaum* *Frangula* *Alnus nigra*	".	5spaltig; glocken-förmig; sehr klein; unten zu; mit 4 kleinen Schuppen zwischen den Einschnitten; blaßgelb.	5; pfriemen-artig.
Nr. 5	Brustbeer-leinbaum *Jujuba.* *Zizyphus*	".	"; wie Nr. 4 zwischen den Blättern und Stengel.	";
Nr. 6	Gemeine blaue Schwertlilie *Iris nostras.* *coerulea*	*σ.*	6spaltig; lilienartig; 3 gerad, 3 krumm-gebogen; bartig; blau. purpur-farbig.	3; pfriemig; auf den um-gebogenen Blättern.

5; klein.	"; rundlich.	"; fadenförmig; fädenlang.	"; ausgeschnitten.	"; weich; saftig; schwarz.
"; "	"; "	2; "	"	"; länglich; fleischig; anfangs olivengrün; dann zinnober, endl. schwarzrot.
3; länglich; gerad.	1; länglich.	1; sehr kurz.	1; 3spaltig blätterähnlich; oben 2spaltig.	Kapsel; 3zellig; 3klappig; länglich.

	Same	Wurzel	Blätter	Blühzeit
Nr. 1	1; länglich; weiß.	lang; dick; zähe; außen rötlich; innen weiss.	schmal; länglich; immer grün; nach der Blüte; oben buschig.	April März.
Nr. 2	4 gemeinig-lich; klein; länglich; fast 3-eckig.	dick; lang faserig.	rundlich; zugespitzt; ausgezackt; an einem dornigen Stamm.	April Mai.
Nr. 3	Kern; länglich; fest; 2fach geteilt; schwarzbraun.	holzig.	länglich; breit; dick; äderig; beständig grün, an kurzen Stielen, oben dunkel, unten blaßgrün.	Mai.

Ort	Arzneimittel	Eigenschaft	Arzneikraft	Gebrauch
Deutschland, Waldungen, Graben und Gärten. Eine Staude.	Wurzel; Blätter; Beere; Pillen von Mezereo genannt.	brennend-scharfer hitziger, pfefferartiger Geschmack; salzige, ölige, wenig harzige Teile.	purgiert gewaltig.	Nicht mehr gebräuchlich; ehemals zum purgieren; Wassersucht; die Frucht abzutreiben, folglich verboten. Ist überhaupt sehr behutsam zu gebrauchen.
Deutschland. Waldungen, Zäune. Bäche und Wassergräben. Ein Baum.	Beere; Blätter; Sirup; Rob.	bitterlicher, zusammenziehender, ekelhafter Geschmack; besonderer Geruch.	führt ab.	Wassersucht; verderbte Säfte; Bleichsucht; Fieber; Podagra.
Italien. Frankreich. Deutschland, in Gärten. Ein Baum.	Beere; Blätter; dest. Öl; ausgepresstes Öl; Electuar; Pflaster.	angenehmer gewürzhafter Geruch; scharfer bitterlicher, hitziger gelind anziehender gewürzhafter Geschmack; salzige, ölige, wenig harzige, einige gummige Teile.	erwärmt; zerteilt; treibt stark. Löst den Schleim auf, stärkt die Glieder; treibt die Winde und lindert die Schmerzen.	Winde; Magenschmerzen; Leibreißen; ansteckende Seuchen; Würmer; Beförderung des Monatlichen, der Nachgeburt; Verschleimung d. Magens u. d. Eingeweide; Kolik; Geschwulsten.

Nr. 4	2; platt; rundlich; erst grün, dann rot, endlich schwarz.	nicht gar gross; faserig.	breit; rundlich; ganz; schwarz geädert; gegeneinander; an stachellosen außen zarten, graufleckigen, innen gelbem Stamme und Ästen.	Mai, Juni.	Deutschland. Waldungen. Zäune. Hecken. Eine baumartige Staude.
Nr. 5	Stein; längl.; 2zellig; an beiden Enden zugespitzt; braun.	fest; stark.	länglich; zart gekerbt; äderig; glänzend grün; unten wollig; an krummstacheligen Ästen.	Mai, Juni.	Italien. Frankreich, Spanien. Ein Baum.
Nr. 6	viel; groß; rundlich.	knotig; zwieblich; fleischig; länglich kriechend.	schwertförmig; lichtgrün.	April, Mai.	Deutschland, Sümpfe, Wiesen. Äcker. Gärten. Ein Kraut.

die inwendige gelbe Rinde.	widerwärtiger Geruch; widriger bitterlicher Geschmack.	frisch, purgiert stark: macht Erbrechen; trocken fast ohne Kraft.	Wassersucht; Krätze; Cachezie. Überhaupt unsicher und wenig gebräuchlich.
Beere; Sirup.	weinsüßlicher Geschmack; schleimige Teile.	feuchtet an; kühlt; versüßt und verbessert die Schärfe.	Brustkrankheiten; Husten; Heiserkeit; Schwindsucht; Seitenstechen; Harnbrennen; Blutharnen.
Wurzel; Wasser; Öl.	starker Geruch; scharfer widriger Geschmack; frisch, sehr brennend.	frisch purgiert sehr stark; trocken, zerteilt und löst stockende Säfte auf; ätzt.	Wassersucht; Schleim und käsige Milch der Kinder, schleimiges feuchtes Stecken und Keuchen.

Kalkpflanzen der östlichen Grafschaft Glatz

Von W. Limpricht

Mit Tafel VII

I. Teil

Flora der Kalkberge und -nester des Schneeberggebietes.

Ein mächtiger Seitenast des Glatzer Schneegebirges zieht vom Großen Schneeberg (1425 m) über Mittelberg (1212 m), Heuberg (1131 m), Urlichkuppe (1132 m) und den Schwarzen Berg (1205 m) in nordnordwestlicher Richtung gegen Glatz, die Hauptstadt der gleichnamigen Grafschaft, die wie eine Halbinsel in das Böhmerland eingreift und im Südosten an Mähren angrenzt. Den nördlichen Abfall des Schwarzen Berges überschreitet die Straße Habelschwerdt-Seitenberg in der Paßhöhe Puhu (900 m). Jenseits der Straße ist der Gebirgszug durch Täler eingeschnitten: ein Ast erhebt sich in dem „Dürren Berg" nochmals zu 964 m, um dann über den Frankeberg, die Lerchenberge, Gicklich und Geiersberg gegen das Dorf Neu-Waltersdorf abzubrechen, während der andere, östliche Ast über die Kühberge (Signalkoppe 834 m) allmählich gegen Ullersdorf zum Bieletal, der Scheide gegen das Reichensteiner Gebirge, abfällt.

Auf dem Plateau des Puhupasses zwischen dem Schwarzen und dem Dürren Berg entspringt das Weißwasser, das durch das prächtige Tal des gleichnamigen Dörfchens hindurch das langgestreckte große Dorf Kieslingswalde durchfließt und unweit Habelschwerdt als Plomnitz in die Neiße mündet. Das Martinsberger Tal trennt den Dürren Berg vom Frankeberg (810 m) und dem niedrigeren Kleeberg, an den sich die Häuschen von Steingrund anlehnen. Durch das Tälchen des Froschgrabens geschieden, erheben sich wiederum die zum Teil kalkhaltigen Lerchenberge bis 664 m (Kohlsberg); zwischen ihnen und dem Gicklich (612 m) und seiner Fortsetzung, dem Geiersberg (530 m), zieht sich der Rote Grund bis an die Abhänge der Kühberge hinauf. Gicklich und Geiersberg bestehen ganz aus Kalk und beherbergen eine reiche Flora.

die erst neuerdings unter Naturschutz gestellt ist, aber leider noch durch die Sichel der Grasmäher und blumenpflückende Kinder vermindert wird.

An den Geiersberg schmiegen sich die Häuser von Ober-Neu-Waltersdorf, in deren Nähe ein jetzt stillgelegter Kalkofen am Fuße der Mittelberge das Weiterstreichen des Kalkes andeutet.

Die Kühberge, auf deren Rücken der Touristenweg Puhu-Ullersdorf entlang führt, bieten prachtvolle Aussichten über den größten Teil der Grafschaft dar. Allmählich abfallend erreichen sie noch in den Mittelbergen, den Rosen- und den Kolbebergen über 600 m und senken sich dann mit den Abhängen des Kirch- und des Harteberges zur Straße Neuwaltersdorf–Kunzendorf–Landeck hinab. Jenseits der Straße tritt der Kalk wieder zutage. Die Berge erheben sich von neuem, ohne aber die 600 m-Linie zu überschreiten.

Auf dem Plateau (500—600 m) zwischen den Dörfern Neu- und Alt-Waltersdorf, Herrnsdorf, Petersdorf, Nieder- und Ober-Raumnitz ragen zahlreiche, oft reichbewaldete Kuppen aus dem Glimmerschiefer empor, die mit Ausnahme der Südostkuppen der Eisenberge aus körnigem Kalk und Dolomit bestehen. Sie beginnen mit dem dem Kirchberg gegenüberliegenden Kahlberg (547 m), setzen sich im felsenreichen Steinbusch (586 m) und dem mit ihm verbundenen Fuchshübel (575 m) und dem Bienhol nördlich gegen Ober-Raumnitz, im anschließenden Buchenberg und dem Schimmel (570 und 560 m) nordnordwestlich gegen Petersdorf fort und streichen nordwestlich mit den Eisenbergen (592 m, Dürrstein 556 m) gegen Herrnsdorf weiter, zu dessen Häuschen die Abhänge des kapellengekrönten (Kreuzkirchel) Kreuzberges (520 m) und des Kahlen Berges (544 m) hinabführen. Nochmals erhebt sich nördlich der benachbarte Spitzberg zu 514 m Höhe. Durch einen niedrigeren Sattel ist er mit dem Kahlen Berge verbunden. In diesen Bergen setzt sich der vom Gicklich kommende, am Fuße der Mittelberge entlang ziehende, nur durch den nicht kalkhaltigen Kirchberg unterbrochene Streifen von Urkalk fort. In dem nun niedriger werdenden, weiter nordwestlich verlaufenden Zuge der Kühberge wird nur noch dreimal die 500 m-Linie überschritten oder nur erreicht.

Schimmel und Spitzberg fallen nordöstlich zum Raumnitzer Tal ab, dessen jenseitige Wand wiederum von einem Kalkzuge be-

gleitet wird, der die linke Flanke des Bieletales bei Ullersdorf bildet. An dem Knie der Straße Neuwaltersdorf–Kunzendorf–Landeck beginnt schon am Frobelbusch vor Ullersdorf ein Kalkzug, der sich dann im „Zerbst" mit seinem weithin sichtbaren Steinbruch bis 500 m erhebt, sich über die wiederum Kühberge genannten Höhen bis zur kahlen „Richterkoppe" (auch Richterberg, 488.7 m) fortsetzt, um dann gegen Ullersdorf abzusinken. Die sanfte Schwelle des sog. Kuschel- und Gründelberges leitet zur stattlichen Wolfskoppe (531 m) hinüber, deren Scheitel von kleineren Felsgebilden gekrönt wird. Sie ist mit prächtigem Mischwald bewachsen, weist aber stellenweise auch reine Buchenbestände auf. Ihr Pflanzenkleid wetteifert an Reichhaltigkeit mit dem des Gicklich. In der Wolfskoppe tritt der Urkalk des Steinbusch-Schimmelzuges wieder zutage; zwischen ihnen, durch das Raumnitzer Tal getrennt, weist nur der in der Verlängerungslinie des Schimmels isoliert aufragende Spitzberg kalkiges Substrat auf. Der Zug der Wolfskoppe endet mit dem Hausberge (456 m) an der Straße Melling–Eisersdorf. Der Kalk überschreitet die Straße, bildet die Weißkoppe (518 m) und zieht als schmaler Streifen über die Nordhänge des Höhenzuges bis zur Bittnerkoppe bei Ober-Rengersdorf weiter.

Die südlichen Hänge des Raumnitzer Tales begleitet von Herrnsdorf ab der buchenreiche Herrnbusch (487 m) mit schmalem Kalkstreifen bis Melling und der Straße nach Eisersdorf. Die Höhen steigen wieder an und erheben sich über die Fritschkoppe (392 m, kein Kalk) zur Weißkoppe, dem schönsten Aussichtspunkt im Herzen der Grafschaft, die aus dem von der Wolfskoppe herkommenden Urkalk besteht. Der Weißkoppenzug fällt nun allmählich über den Eichberg mit dem Hutsteinfelssturz und der Bittnerkoppe zum Neißetal bei Rengersdorf ab. Fritschkoppe, Gipfel und Südhänge des Eichberges bestehen aus Glimmerschiefer. Jenseits der Neiße ragt nur noch ein isolierter Kalkberg, der Rote Berg bei Glatz (386 m), aus dem Flachlande auf.

Ein dritter, kürzerer Ast zieht von der Puhu-Paßhöhe nach NNO (Bienenberg 884 m, Hofeberg 881 m und Frankeberg 803 m). Er ist von den Kühbergen durch das Tal von Wolmsdorf–Konradswalde geschieden. In Wolmsdorf tritt im „Kalkberge" (660 m), einem Vorsprunge des Frankeberges, der Kalkdolomit zutage. Hier befindet sich die bekannte Tropfsteinhöhle, deren Besuch zur Zeit nicht gestattet ist, da der Sprengungen des Kalkwerkes

wegen eine Einsturzgefahr zu groß erscheint. Im Zuge des Frankeberges nach Seitenberg zu zeigt sich am Bauerberge (784 m) Kalk in einem nun völlig vom Wald überwachsenen, längst verlassenen Steinbruche, der sich in einem schmalen Streifen ostwärts fortsetzt. Andere Kalknester finden sich im Schneeberggebiet bei Seitenberg im Mariannenbruch am Kreuzberge (710 m) und südlich davon an der Ostseite des Schindlerberges (902 m), in kleinen Mengen um Klessengrund, schließlich auf der mährischen Seite des Schneeberges in den drei Quarglöchern bei Gr.-Mohrau. Jenseits der Biele tritt Kalk auf in den Vorbergen des Reichensteiner Gebirges bei Neudorf unweit Ober-Hannsdorf, am Scheibenbusch bei Kunzendorf, zwischen Harte- und Kreuzberg bei Landeck und unweit Reiersdorf, wo in der Nähe des mit einem Wallfahrtskirchlein geschmückten Stachelberges eine kleine Tropfsteinhöhle in ihrer Umgebung einige kalkholde Pflanzen, z. B. *Gentiana ciliata* beherbergt.

Die Pflanzenwelt der Kalkberge gehört der unteren und anschließenden oberen montanen Region, also hier einer Höhenlage von 350—600 m, stellenweise 700 m. an. Vielfach reicht der Ackerbau bis zur Höhe der Gipfel; unter den Unkräutern, die dieselben der Ebene sind, macht sich in den letzten Jahren ein Neuankömmling bemerkbar, das mediterrane *Bunium Bulbocastanum*, eine ausgesprochene Kalkpflanze. *Reseda lutea* wächst an Rainen bei Ullersdorf und Rengersdorf.

Erfreulicherweise sind die meisten Kalkberge noch dicht bewaldet. Naturgemäß herrscht der Laubwald in den unteren Lagen vor, der aber zum Teil, wie am Zerbst und im Herrnbusch, aus forstlichen Gründen der ertragreicheren Fichte weichen mußte. Neben der Fichte, unter die sich oft kleinere Bestände von Edeltannen einnisten, zahlreichen Kiefern, die hier in der Grafschaft bis über 800 m emporgehen, und Birken sind es vornehmlich Buchen, die stellenweise, wie am Buchenberge, dem Schimmel und der Wolfskoppe, prächtige, reine, zusammenhängene Wälder, sonst aber meistenteils nur kleinere Bestände im Nadelwalde bilden. Eingesprengt im Mischwalde sind Ahornarten (*Acer platanoides* und *A. Pseudoplatanus*, seltener *A. campestre*, wie an der Weißkoppe und am Roten Berg), sehr selten Eiben (am Gicklich 60 Bäumchen und gegen 200 Sträucher). Birken (*Betula verrucosa*), Wintereichen, Ulmen (in der f. *suberosa* am Roten Berg), Ebereschen, Trauben- und Vogelkirschen

(Gicklich, Geiersberg und Steinbusch) sowie Eschen. Erlen begleiten die Bachufer, Linden einzeln die Feldwege.

Strauchiges Unterholz ist im reinen Buchenwalde sparsam, gedeiht aber um so üppiger am Waldesrande und auf den buschigen Kuppen, soweit sie vom Walde entblößt sind. Hasel. Stachel- und Johannisbeeren, Pfaffenhütchen (nur in tieferen Lagen), der im zeitigen Frühling seine rosaroten Blüten erschließende Seidelbast (*Daphne Mezereum*), Faulbaum. Kreuzdorn (f. *pumila* am Hutstein), Schneeball (im Volksmunde Kalinkebeere genannt), Heckenkirschen (*Lonicera nigra* mit rötlichweißen Blüten und schwarzen, bereiften Früchten und *L. Xylosteum* mit gelblichweißen Blüten und karminroten Früchten, letztere auf allen Kalkbergen bis Wolmsdorf) bilden die Strauchvegetation. Von Halbsträuchern sind besonders im Nadelwalde häufig Heidekraut. Blau- und Preißelbeeren. Die Felsenmispel (*Cotoneaster*) schmiegt sich den Abstürzen des Hutsteins an. Steinbeere (*Rubus saxatilis*), eine zwergige Verwandte der Himbeere mit viel größeren, leicht zerfallenden, roten Sammelfrüchten, gedeiht in Unmassen am Geiersberg, Gicklich, Buchenberg und Schimmel. Häufig windet sich an Stämmen Epheu empor oder kriecht auf dem Erdboden. Berberitze wächst an der Weißkoppe gegen den Hutstein.

Überall häufig sind besonders auf Holzschlägen und in Schonungen, neben den massenhaften Himbeeren, Brombeeren und Rosensträucher zu bemerken, unter letzteren auch *Rosa alpina* am Gicklich und *R. agrestis* am Roten Berg und am Hutstein. Von *Rubus*-Arten sind beobachtet: *Rubus sulcatus* (Roter Berg, Petersdorf), *R. Mikani* var. *variifolius* (Roter Berg), *R. bracteolentus* (Herrnsdorf), *R. rhombifolius* var. *senticaulis* (Herrnsdorf), *R. rivularis* var. *flexisetus* und var. *alsogenes* (Herrnsdorf), *R. thyrsoideus* (Wolfskoppe, Herrnbusch), *R. silesiacus* (Kahler Berg, Petersdorf), *R. tabanimontanus* und *R. rhombifolius* (Petersdorf), *R. salisburgensis* (Melling, Wolfskoppe, Petersdorf), *R. posnaniensis* (Herrnbusch, Kahler Berg), *R. Schleicheri* (Ober-Raumnitz), *R. dollnensis* (Melling, Ober-Raumnitz, Kolbeberg), *R. oreogeton* (Melling, Wolfskoppe, Petersdorf, Kolbeberg); ferner *R. thyrsoideus* ssp. *phyllostachys* und ssp. *incisoserratus* (Roter Berg, Wolfskoppe), *R. constrictus* (Roter Berg), die Bastarde *R. posnaniensis* × *roseolus*, *R. roseolus* × *salisburgensis*, *R. salisburgensis* × *tabanimontanus*.

Die Krautvegetation der Mischwälder ist die gleiche wie auf allen Vorbergen der Sudeten; die reinen Buchenwälder weisen die typische Pflanzengemeinschaft des Buchenwaldes auf und die Fichten beschirmen die übliche kärgliche Flora des sterilen Fichtenwaldes. Der Grund aber, daß die genannten Berge eine reichere und üppigere Pflanzendecke aufzuweisen haben, liegt hier im Substrat, dem Kalk. Die Vegetation wäre sicherlich noch bedeutend reichhaltiger, wenn mehr Feuchtigkeit hinzuträte, als es bei den Bergkuppen der Fall ist.

Im Schatten des Waldes, besonders an feuchteren Stellen, im dichten Gebüsch, an Steinhaufen und am Fuße der wenigen Felsen wuchern üppige Farnbüsche, die größtenteils aus *Aspidium Filix mas*, *A. spinulosum* und *Athyrium Filix femina* bestehen; erst in höheren Lagen tritt bisweilen *Aspidium montanum* oder *Athyrium alpestre* hinzu. Der Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*) ist auf einzelne Örtlichkeiten beschränkt, dann aber stets, wie am Kreuzberge bei Seitenberg, in großer Individuenzahl anzutreffen; oft ist der Waldboden mit *Aspidium Dryopteris* und *A. Phegopteris* oder mit Engelsüß (*Polypodium vulgare*) bedeckt; im Moose kriechen Bärlappe (*Lycopodium annotinum* und *L. clavatum*) entlang. Schachtelhalme (*Equisetum silvaticum*; viel seltener *E. pratense* z. B. bei Landeck und an den Quarglöchern) stehen an den günstigen Stellen überall. Der Zypressen-Bärlapp (*Lycopodium complanatum*) tritt erst höher hinauf in die Erscheinung und ist nur an einzelnen Orten, wie am Glasehübel bei Wölfelsgrund und am Dürren Berge bei Martinsberg beobachtet worden, wo auch *Blechnum Spicant* sparsam gedeiht.

Felsen im Walde ragen nur an der Wolfskoppe, am Steinbusch und Fuchshübel empor; sonst sind nur Steinhaufen größeren oder kleineren Umfangs anzutreffen. An solchen Felsen wachsen sehr häufig *Cystopteris fragilis* (in der f. *angustata* an den Quarglöchern), *Asplenium Ruta muraria*, die Mauerraute (in var. *multicaule* am Gicklich und am Fuchshübel, in var. *tenuifolium* an den Quarglöchern), *Asplenium viride* an den Quarglöchern und am Wege vom Puhu nach der Wolmsdorfer Tropfsteinhöhle auf Kalkgestein, *A. adulterinum* am Otterstein vor dem Schneeberge auf Serpentin (daselbst auch *Saxifraga decipiens* var. *sponhemica* angegeben), während *Asplenium trichomanes* und *A. septentrionale* sehr zahlreich den Ritzen der Steinmauern in und um die Dörfer, z. B. in Martinsberg, neben *Sempervivum soboliferum* entsprießen. Bisweilen trifft man auch die

Kreuzung der beiden letzteren Farne an (*Asplenium germanicum*), die schon bei Habelschwerdt und Landeck gefunden wurde.

Von Angiospermen sind für die Wälder hervorzuheben: Von Gräsern, die als eigentliche Wiesenpflanzen im Walde mehr die Ränder, lichte Stellen, Wege und Gebüsche bevorzugen, treten *Calamagrostis arundinacea*, *Melica ciliata*, *M. nutans* und seltener *M. uniflora*, *Festuca gigantea*, *F. heterophylla* und *F. silvatica*, *Bromus asper*, *B. erectus* (Roter Berg, Hutstein, Wolfskoppe) auf, von Seggen *Carex silvatica*, *C. montana* (Roter Berg, Hutstein, Mellinger Berge), *C. pendula* (Wölfelsdorf), *C. muricata*, *C. leporina*, auch *C. digitata* und auf moorigen Stellen bei Winkeldorf gegen Landeck *C. Davalliana* und *C. paradoxa*. Die Hainsimsen *Luzula pilosa*, *L. angustifolia* und *L. nemorosa* stehen überall an lichten, trockeneren Stellen.

Von den Liliengewächsen fällt vor allem der stattliche Türkenbund, *Lilium Martagon*, ins Auge; er findet sich vereinzelt auf allen Bergen, in größerer Anzahl auf der Wolfskoppe und dem Gicklich; das Maiglöckchen, oft vergesellschaftet mit Salomonssiegel (*Polygonatum officinale*), täuscht, namentlich in den kräftigsten Exemplaren, sterilen Frauenschuh hervor. Das quirlständige *Polygonatum verticillatum*, eine typische Vorgebirgspflanze, ist seltener, im Froschgrabentale, auf dem Wolmsdorfer Kalkberge und dem Schindlerberge aber in größerer Menge beisammen. Einbeere, auch in der fünfzähligen Form, ist stellenweise häufig, das Einblatt (*Majanthemum*) gemein in schattigen Wäldern und Gebüschen, der giftige Germer (*Veratrum Lobelianum*) steigt von den quelligen Stellen des höheren Vorgebirges bis Wolmsdorf hinab.

Reges Interesse erregen besonders die Orchideen. Beherbergen doch die Kalkberge Deutschlands schönste Orchidee, den Frauenschuh (*Cypripedilum Calceolus*), der ja in Schlesien des Kalkmangels wegen so selten vorkommt und an den wenigen Fundstellen durch den Unverstand der sogenannten Blumenfreunde alljährlich in seinem Bestande verringert wird. In den schattigen Buchenwäldern und in dichten Gebüschen der Kalkberge ist er aber auch heute noch zu finden, so besonders auf dem Gicklich an dem Abfall des Berges nach dem Roten Grund zu, wenn auch die Zeiten, in denen die Schulkinder bis zu 200 Stück herunterbrachten, vorüber sind. Immerhin dürften auf dem glücklicherweise sehr steilen Abhange noch gegen 100 Pflanzen vorhanden sein. Ferner stehen Exemplare auf dem Fuchshübel, der Verlängerung des Steinbusches, auf den

Mellinger Bergen im Herrnbusch, und zwar bei den Wolfslöchern und am Finkenhübel, an der Wolfskoppe und der Weißkoppe (Eisersdorfer Seite), bei Nieder-Schwedeldorf und früher auch auf dem Roten Berge bei Glatz. Typisch für die Kalkberge ist ferner die rotblühende *Epipactis rubiginosa*, die namentlich auf dem Gicklich außerordentlich häufig ist. Außerdem bewohnt sie den Wolmsdorfer Kalkberg, den Buchenberg, sparsam den Lerchenberg und ziemlich zahlreich das Wäldchen wsw. von ihm. Auf dem Buchenberge kommen auch Bastarde mit ihrer nächsten Verwandten, *E. latifolia*, vor, die ebenso wie *Listera ovata* auf allen Bergen häufig ist. Auf kalkhaltigen Boden angewiesen ist auch die weißblühende *Cephalanthera grandiflora*; sie wächst auf dem Gicklich, dem Gründelberg, einer Vorstufe der Wolfskoppe gegen den Richterberg, der Weißkoppe und auf den Mellinger Bergen, hier besonders am Hausberge, bei Alt-Waltersdorf und zwischen Melling und Rengersdorf. Von den Schmarotzerorchideen, denen jedes Blattgrün fehlt, ist *Neottia Nidus avis* im tiefen Schatten öfters anzutreffen. viel seltener die Korallenwurz (*Coralliorrhiza*), die ja gern höhere Lagen bevorzugt (Gicklich unter Eiben, Wolfskoppe gegen den Hausberg). Sparsam im Fichtenwalde des Kleeberges bei Steingrund, häufig auf dem Kohlsberge, der höchsten Erhebung der Lerchenberge, gedeiht *Goodyera repens* mit kleinen, weißen Blüten und lederartigen Blättern.

Von anderen Orchideen, soweit sie nicht der Wiesenflora angehören, sind hier zu nennen: *Orchis maculata*, *Platanthera bifolia* und auch *P. chlorantha* (bei Landeck), sowie *Cephalanthera xiphophyllum* am Buchenberge, die anscheinend in dieser Gegend nicht so häufig ist.

Als kennzeichnende dikotyle Bewohner des Waldes und der Gebüsche sind zu nennen: *Asarum europaeum*, die Haselwurz, ganze Strecken überziehend, *Silene nutans*, *Melandryum rubrum*, tiefer auch *M. album*, stellenweise auch der Bastard, ferner *Actaea nigra*, das Christofskraut, mit schwarzen Beeren, *Isopyrum* (nur bei Ullersdorf und am Roten Berge), *Aquilegia vulgaris*, der Akeley, auf allen Bergen bis Wolmsdorf, *Anemone nemorosa* und vor allem *A. silvestris*, mit ihren großen. weißen Blüten eine Zierde der Kalkberge (Fritschkoppe, und zwar am Kiesloch unweit der Weißkoppe, Weißkoppe selbst, Wolfskoppe, Kreuzkirchel, Zerbst, Schimmel und Buchenberg, Fuchshübel zahlreich, zwischen Neu- und Alt-Waltersdorf), *Hepatica*, das Leberblümchen, überall, besonders am Herrn-

busch zur Frühlingszeit den Boden blau färbend, *Ranunculus lanuginosus*, *Thalictrum aquilegiifolium* (massenhaft am Einsiedlerberg), *Arabis Halleri* (Puhu), *Cardamine amara* an Bächen, *Nasturtium silvestre*, *Turritis*, *Lunaria*, die Mondraute oder das Silberblatt, mit wohlriechenden, rotvioletten Blüten, zwischen Alt- und Neu-Waltersdorf, *Chrysosplenium alternifolium*, das Milzkraut, an Bächen und quelligen Stellen, *Potentilla norvegica* (Melling), *P. recta*, *P. arenaria* (am „Pilz" in den Mellingbergen), *P. verna*, *Alchemilla vulgaris*, *Agrimonia Eupatorium*, *Vicia pisiformis*, *V. dumetorum* (Mellingberge, Weißkoppe), *Lathyrus silvester*, *L. vernus*, eine Zierde des Laubwaldes im Frühling, *L. niger*, *Geranium phaeum*, *G. pratense*, *G. Robertianum*, *Oxalis Acetosella* und *Mercurialis perennis* in Unmassen, *Euphorbia dulcis*, *E. amygdaloides*, eine Karpathenpflanze (Hutstein, Floriansberg bei Habelschwerdt und sehr sparsam am Gicklich), *E. Esula* und *E. cyparissias*, *Impatiens noli tangere*, stellenweise sehr häufig, *Hypericum montanum* (Hutstein, Mellinger Berge), *H. perforatum*, *H. quadrangulum*, *Viola odorata*, *V. hirta*, *V. collina* (Roter Berg, Weißkoppe, Wolfskoppe, Gicklich), *V. hirta* × *V. collina*, *V. silvatica*, *Epilobium angustifolium*, *E. parviflorum*, *E. collinum*, *E. roseum*, *Sanicula* (Wolfskoppe, Fuchshübel), *Astrantia major* (Grafenort, Steingrund), *Aegopodium*, *Pimpinella magna* und *P. saxifraga*, *Chaerophyllum hirsutum* mit rötlichen und seltener *Anthriscus nitidus* mit weißen Doldenblüten (Roter Grund), *A. silvestris*, *Seseli Libanotis* (Roter Berg, Hausberg, Wolfskoppe, Geiersberg und Gicklich), *Laserpicium latifolium*, *Angelica*, *Heracleum*, *Chimophila* (Ullersdorf), *Pirola uniflora* (Marmorbruch am Bauerberg), *P. secunda*, *P. rotundifolia*, *P. chlorantha* (Weißkoppe), *P. media* (Kunzendorf), *P. minor*. *Monotropa*, der Fichtenspargel (in der var. *glabra* am Antonienberg), *Primula elatior*, überall in Unmengen. *Lysimachia vulgaris* und *L. nemorum*, *Lappula Myosotis* (Wolfskoppe), *Gentiana cruciata*, stets auf Kalk (Roter Berg, Weißkoppe, Poetensteig, Gründelberg, Eisenberge, Steinbusch, Buchenberg sparsam, ebenso am Lerchenberg, dagegen häufig westsüdwestlich vom Lerchenberge und am Gicklich, Alt-Waltersdorf), ebenso kalkhold *Gentiana ciliata*, der gefranzte Enzian, auf allen Kalkbergen, selbst noch um den alten Ofen bei Ober-Neu-Waltersdorf, auf den Eisen- und Mittelbergen auf kalkhaltigem Boden, *Symphytum officinale*, *Pulmonaria officinalis*, *Myosotis silvatica*, *M. palustris*, *M. sparsiflora* (Roter Berg), *Prunella vulgaris*, *Galeopsis angustifolia* (Richterberg, Rengersdorf), *Lamium*

maculatum, *Stachys Betonica*, *St. alpina*, *St. silvatica*, *Salvia verticillata*, in Schlesien nur im südlichen und südöstlichen Gebiet, am Rande des Waldes und auch auf die Ackerraine übertretend (Weißkoppe, Wolfskoppe, Richterberg, Schimmel und Buchenberg, Steinbusch und Fuchshübel, Kahlberg, Alt-Waltersdorf, Floriansberg), *Satureja Acinos*, *Origanum vulgare*, der Dost, auf allen Kalkbergen von der Weißkoppe an ostwärts bis Wolmsdorf, auch an Böschungen bei dem Steingrunder Mühlenkretscham, *Thymus ovatus*, *Melampyrum nemorosum*, *M. silvaticum*, *Veronica officinalis*, *Asperula odorata*, *Vinca*, zwischen Wolmsdorf und Tschihak, *Galium rotundifolium*, *G. cruciata*, *G. silvestre* nebst f. *Bocconei* (Hutstein), *G. silvaticum* (Hutstein und Vorwerksbusch bei Ullersdorf), *Valeriana officinalis* und *V. sambucifolia*, stellenweise z. B. am Kreuzberge bei Seitenberg massenhaft, *Knautia*, *Campanula glomerata* auf Waldwiesen am Lerchenberge und am Fuchshübel, *C. persicifolia* überall, *C. cervicaria* (Hutstein), *C. Trachelium* und *C. rapunculoides*, *Phyteuma spicatum*, *Solidago Virgaurea*, *Inula salicina* mit goldgelben Strahlenblüten (Wolfskoppe, Gründelberg, Buchenberg, Zerbst) und *I. vulgaris* mit rötlichen Randblüten und bräunlichgelben Scheibenblüten (Roter Berg, Gründelberg und Wolfskoppe, Weißkoppe, Alt- und Neu-Waltersdorf), das Katzenpfötchen (*Antennaria*) in Fichtenwäldern, *Petasites officinalis* und *P. albus*, *Senecio nemorensis* und *S. Fuchsii*, *Carduus Personata*, *Prenanthes*, *Hieracium murorum* und *H. vulgatum*.

Größere Wiesen sind selten. Der Boden wird meist vom Ackerbau in Anspruch genommen. An den wasserarmen, waldlosen Kuppen breiten sich nur kurzrasige Triften aus; grasige Lehnen und Böschungen müssen die fehlenden Bergwiesen ersetzen; vielfach sind die waldfreien Stellen durch Viehkoppeln eingezäunt, lassen daher keine üppige Grasflora emporsprießen.

Charakteristisch sind hier: *Phleum pratense*, *Agrostis vulgaris*. *Holcus mollis*, *Koeleria cristata* (var. *pyramidata* zwischen Melling und Grafenort, Eisersdorf), *Trisetum flavescens*, *Bromus erectus* (Roter Berg, Hutstein, Wolfskoppe), *Atropis distans* an Kalköfen, *Poa*- und *Festuca*-Arten, die Herbstzeitlose (*Colchicum*), gemein auf allen von Acker und Wald befreiten Stellen, die Orchideen *Orchis mascula*, überall sehr häufig. *O. sambucina*, gelb oder rot blühend (Eisenberge zahlreich, Steinbusch und Steingrund sparsam). *O. ustulata* (Neu-Waltersdorf), *Gymnadenia conopea*, sehr häufig. *Spiranthes*, im Herbst blühend, bisher nur bei Hassitz.

Ferner: *Thesium intermedium* (Roter Berg), *Polygonum Bistorta*, *Silene venosa*, *Lychnis flos cuculi*, *Viscaria vulgaris*, *Dianthus Armeria* (Rengersdorf), *D. deltoides* und *D. Carthusianorum*, *Tunica* (Schäferberg bei Glatz), *Ranunculus polyanthemus*, *Parnassia* an sumpfigen Orten, *Sanguisorba minor*, *Ononis procurrens* (Weißkoppe), *Melilotus albus* und *M. officinalis*, sehr zahlreich in den Marmorsteinbrüchen, besonders bei Wolmsdorf, *Trifolium agrarium*, *T. aureum*, *T. spadiceum*, *T. arvense*, *T. alpestre*, *Anthyllis* auf allen Kalkbergen bis Wolmsdorf, *Coronilla*, *Onobrychis viciaefolia* (Wolfskoppe, Weißkoppe, Melling und an anderen Orten). *Vicia Cracca*. *V. grandiflora*, *Geranium pratense* (Plomnitz, Neu-Waltersdorf, Seitenberg), *G. dissectum*, *G. columbinum*, *Polygala vulgaris*, *Viola hirta* und *V. collina*, *Lythrum Salicaria* an Gräben, desgleichen *Epilobium hirsutum* und *E. palustre*, *Carum Carvi*, *Pastinaca*, *Heracleum*, *Daucus*, *Primula elatior* sehr gemein. *Gentiana ciliata* auf Wiesen und an Wegrändern unfern der Kalkberge, z. B. unweit des Geiersberges, am Eingang in den Roten Grund und gegen Konradswalde. *Gentiana Amarella* und f. *pyramidalis* (zwischen Melling und Herrnsdorf. Kuschel- und Richterberg, Fuchshübel, Steinbusch, Gicklich), *G. carpathica* (Waltersdorf, Hirtensteine bei Kieslingswalde, Mittel-Martinsberg, Kühberge, und zwar auf der Signalkoppe bei Martinsberg, Wolmsdorf), *Prunella vulgaris*, *Linaria minor*, *L. vulgaris*, *Veronica Chamaedrys*, *V. verna*, *Alectorolophus*, *Euphrasia coerulea*, *Campanula rotundifolia*, *C. patula*, *C. persicifolia*, *Jasione*, *Carlina acaulis*, in f. *caulescens* am Gründelberg. *Cirsium oleraceum*. *C. rivulare*, *C. palustre*, *Centaurea Jacea*, *C. phrygia*, *C. pseudophrygia*, *C. Scabiosa* und deren Bastarde (im Wolmsdorfer Steinbruch), *Hypochoeris maculata*, *Leontodon hispidus*, *Taraxacum*, *Tragopogon pratensis* und *T. orientalis* (Plomnitz), *Lactuca Scariola*, *Crepis succisifolia*, *Hieracium Pilosella*, *H. auricula*, *H. aurantiacum*, *H. cymosum*, *H. inuloides*, *H. umbellatum*, *H. laevigatum* und *H. cymigerum* (Wölfelsgrund).

Eingehenden Naturschutzes bedürfen *Cypripedilum Calceolus*, *Epipactis rubiginosa*, *Anemone silvestris*, *Aquilegia vulgaris*, *Daphne Mezereum*, *Seseli Libanotis*, die Enziane *Gentiana cruciata*, *G. ciliata*, *G. Amarella* und *G. carpathica*, *Salvia verticillata*, *Inula salicina* und *I. vulgaris*. Geschützt ist bis jetzt nur der an Eiben reiche Gicklich, aber auch dieser Schutz, da jede Aufsicht, Verbotstafeln, Umzäunung und dergleichen fehlen, ist bisher illusorisch. Da die genannten Pflanzen mit Ausnahme des Seidelbastes sämtlich kalkhold sind,

dürfte es sich empfehlen, alle Kalkberge um Melling, Raumnitz und Neu- und Alt-Waltersdorf unter Naturschutz zu stellen, um so mehr, da die Flora durch die Zunahme der Kalkgewinnung naturgemäß stark leiden muß.

II. Teil

Flora der Kalkflöze der Südseite des Eulengebirges (zwischen Silberberg und Glatz).

Beim ehemaligen Bahnhof Silberberg-Festung auf der Höhe des Eulengebirgskammes (540 m) berühren sich Schlesien und die Grafschaft Glatz. Durch anmutige Berglandschaft zieht die Straße Silberberg-Neurode nach Neudorf weiter, an dessen Häusern der Kalk, wenigstens früher, in zwei Steinbrüchen gebrochen wurde, deren einer nun zusammengestürzt ist und der andere, ebenfalls verlassen, noch einen Kalkofen aufweist.

Dieses Kalkflöz, unterer Kohlenkalk der Kulmformation, kommt von Osten, zieht nördlich vom Spitzberg in gewellter Linie bis zu den obersten Häusern von Neudorf, streicht weiter mit zweimaliger Unterbrechung bis Kolonie Waldgrund, mit deren Steinbrüchen es beendet ist. Kalk tritt wieder auf bei Ebersdorf am Kalkberg (579,6 m), und zwar in einem großen Bruch westlich des Berges und in zwei kleineren südsüdwestlich davon; dieses Flöz streicht nordwestlich bis zum Steinberg bei Volpersdorf weiter (Hauptkalk und Clymenienkalk im Oberdevon); ein kürzeres zieht etwas südlicher (hellbraunrote und rotbraune Schiefertone und Sandstein). Tonschiefer und Grauwackensandsteine herrschen vor bis gegen Gabersdorf. Unter ihnen finden sich nur selten winzige Kalkflözchen, wie zwei kleine Flözchen im Steiner Wald, 480—520 m, und zwar am Nordabhang des Waldberges, 589 m (oberer Kohlenkalk) und im Böhmischen Wald südwestlich der Eibelkoppe in Höhe von 480 m.

Zahlreicher werden die Flöze in der weiteren Umgebung von Rothwaltersdorf. Hier streichen zwei Flöze etwa von der Kirche südsüdöstlich bis in die Nähe der Gabersdorfer Wüstung (hellbraunrote Bausandsteine im unteren Rotliegenden), mehrere Flözchen am Waldrande südwestlich der Edelmannskoppe bis zum Pfaffenhügel, westlich vom Dorfe drei Flöze bis Kolonie Leppelt, nördlich und südlich des Hockenberges.

Im Walde bei Kolonie Kl.-Eckersdorf liegen zwei verlassene Steinbrüche größeren Ausmaßes, die jetzt den Eindruck felsiger Schluchten hervortäuschen (Hauptkalk im Oberdevon).

Südlich der Linie Zeiske—Schwenzerwald—Neuhof häufen sich jetzt die Flöze in der Phyllitformation, die ausnahmslos die Ostwest-Richtung innehalten. Besonders kalkreich sind hier die Schwenzer Brüche, der Rote Berg (500 m), der aus Quarzitschiefer bestehende Hohberg bei Wiesau (524,6 m) am Nord- und Nordostfuße und der Kegelberg bei Birgwitz (487 m) an der Süd- und Südostseite (Hauptkalk im Oberdevon). Mit dem Kegelberg fällt das Eulengebirge gegen das Steine- und Neißetal ab.

Kleine Flözchen finden sich auch bei Gabersdorf, und zwar am Schauhübel und in der Gemarkung des Dorfes selbst.

Da es sich im nördlichen Teil der Grafschaft also nur um längere oder kürzere, schmale Flöze oder winzige Flözchen handelt, die Berge aus Gründen der Forstkultur leider nur Fichtenwald, nicht mehr die ursprünglichen Buchen- und Lärchenbestände aufweisen (Mischwald nur noch am Hohberge, besonders an der nördlichen Abflachung), ist die Flora naturgemäß nicht so reich an typischen Kalkpflanzen wie weiter südlich um Neu-Waltersdorf und Melling; Frauenschuh und *Anemone silvestris* fehlen anscheinend. Die häufigeren Arten sind fast dieselben wie weiter südlich.

Ein reicher Blütenflor entsprießt, namentlich zur Frühlingszeit, dem Boden der verlassenen Steinbrüche, deren Wände zum Teil noch wie bei Neudorf mit Laubwald, besonders Buchen, dicht bekleidet sind. *Asarum europaeum* und *Orobus vernus* beginnen im Verein mit der überall häufigen *Primula elatior* schon bei der Festung Silberberg, ebenso tritt *Pulmonaria officinalis* hier öfter auf als weiter im Süden. Gelegentlich, z. B. am Völken- (678,8 m) und Exzellenzplan (652 m) im Böhmischen Wald tritt noch *Stellaria Holostea* und die Schuppenwurz (*Lathraea Squamaria*) hinzu; an grasigen Abhängen leuchtet, schon von Silberberg an, *Orchis mascula*, während die gelb- oder rotblühende *O. sambucina*, die an der großen Strohhaube in zahllosen Exemplaren gedeiht, hier erst wieder an den Buschbergen (viel) und am Pfaffenhügel am Südende des Böhmischen Waldes unweit Gabersdorf (sparsam) erscheint.

Der kalkliebende Farn *Aspidium Robertianum* sprießt aus den Mauern der Silberberger Festungswerke. *Melica ciliata* wächst in den Kalkbrüchen bei Ebersdorf und Neudorf, *M. uniflora* zwischen

Exzellenzplan und Gabersdorf, daselbst auch *Bromus ramosus*, der auch den Neudorfer Kalkbrüchen nicht fehlt, *Glyceria nemoralis* zwischen Neudorf und Ebersdorf; *Scirpus compressus* ist hinter Neudorf gegen Herzogswalde und bei Rothwaltersdorf beobachtet; von Seggen findet der Beobachter *Carex Davalliana* auf feuchten Plätzen um die Ebersdorfer Kalkbrüche; *C. montana* gedeiht in dichten Büscheln in den Neudorfer Brüchen und wohl auch an allen anderen kalkhaltigen Stellen; *Luzula angustifolia* ist überall. Türkenbund (*Lilium Martagon*) ist nicht so häufig wie südlich der Neiße in den Mellinger und Waltersdorfer Bergen. *Goodyera repens* ragt aus dem Moose des Nadelwaldes des bis zum Gipfel bewaldeten Kegelberges hervor.

Aquilegia, der Akeley, bewohnt die Laubwälder um Waldgrund und Ebersdorf, auch die oberhalb Neudorf unweit des Exzellenzplans, während das reizende *Isopyrum thalictroides*, das im Verein mit dem Schneeglöckchen im Frühjahr noch in 500—600 m Höhe die Berge des Eulengebirgskammes um Wartha ziert, nur vor Böhmischwald auftritt.

Die Glatzer Rose, *Trollius europaeus*, sonst merkwürdigerweise der Osthälfte der Grafschaft fehlend, besitzt bis zum Schneeberg ihren einzigen Standort oberhalb Neudorf. *Arabis hirsuta* (Kl. Strohhaube, Neudorf, Ebersdorf), *A. arenosa* (Wachberg gegen Poditau), *Thlaspi alpestre*. Silberberg, Brauerberg, auf grasigen Triften im zeitigen Frühjahr, sicherlich noch vielfach übersehen, die in den Silberberger Wäldern häufige *Cardamine impatiens* und das stattliche Silberblatt, *Lunaria rediviva*, massenhaft an der Heerstraße Giersdorf—Gabersdorf, blau blühend, zählen zu den Kreuzblütlern des Gebietes.

Der kräftige, auch als Gartenpflanze so beliebte Geisbart, *Aruncus silvester*, im Altvatergebirge eine häufige, schöne Zier der Waldränder und Gebüsche, fehlt den südlicheren Kalkbergen, tritt aber hier am Kegelberge und bei Mühldorf gegen Wiesau auf. Erst am Schneeberge erscheint er wieder.

Von den zahlreichen *Rubus*- und *Rosa*-Arten sind zu nennen: *Rubus sulcatus* (Steinwitz), *R. Wahlbergi* (Rothwaltersdorf), *R. thyrsoideus* (Steinwitz), *R. chaerophylloides* (Steinwitz, Mühldorf), *R. dollnensis* (Eichhornkretscham), *Rosa alpina* (Labitsch), *R. elliptica* (Herzogswalde), *R. tomentosa* (Gabersdorf, Ebersdorf), var. *cinerascens*

(Silberberg, Wiltscher Scheibe), ssp. *eutomentosa* und *subtomentosa* (Neudorf), *R. agrestis* (Ebersdorf), *R. affinis* var. *sebioides* (Silberberg).

Die Vogelkirsche, *Prunus avium*, wächst wild am Kolonnenwege gegen Gabersdorf, der Ginster, *Genista germanica*, zwischen Donjon und Feldtor.

Wundklee (*Anthyllis*) und Esparsette (*Onobrychis*) fehlen auch hier dem kalkhaltigen Boden nicht; *Anthyllis* tritt schon um Silberberg auf, *Onobrychis* um Neudorf, Wiesau, Mühldorf und Schwenz. *Vicia dumetorum* bevorzugt lichte Waldstellen am Nullweg und am Exzellenzplan. *Epilobium Dodonaei* ist bei Waldgrund, am Bahneinschnitt zwischen Neudorf und Volpersdorf und bei den Schwenzer Kalksteinbrüchen, *Hypericum hirsutum* zwischen Eibelwiese und Böhmischwald, am Exzellenzplan und bei Labitsch gefunden worden. Das reizende, schwach wohlriechende, hellblaue Veilchen, *Viola collina*, scheint häufiger zu sein als man bisher annahm. Es beginnt schon bei Silberberg-Festung, tritt auch weiterhin gegen Neudorf um die Kalkbrüche und zahlreich weiter südlich um Melling auf.

Von Enzianen wächst *Gentiana Pneumonanthe* um Silberberg, *G. ciliata* am Spitzberge, um Herzogswalde, am Kolonnenweg bei Neudorf, um Schlegel, Ebersdorf, Steinwitz und Märzdorf, *G. carpathica* am Kolonnenweg vor Böhmischwald und am Klapperberg bei Märzdorf, *G. cruciata* und *G. Amarella* fehlen anscheinend.

Ferner kommen vor das Wintergrün, *Vinca minor*, am Kolonnenweg beim Exzellenzplan und bei Böhmischwald, die im Süden nur in zwei Stauden im Herrnbusch bei Melling vorkommende Tollkirsche, *Atropa Belladonna*, auf dem Hohberge und am Mühlgraben bei Mühldorf, die gelbe Taubnessel, *Galeobdolon luteum*, im Süden fehlend, ebenfalls auf dem Hohberge, *Galeopsis angustifolia* bei Herzogswalde, *Salvia verticillata* nur in den Neudorfer Brüchen und bei Wiltsch, *Origanum*, der Dost, nur bei Silberberg, Neudorf und Herzogswalde, *Melampyrum arvense*, Silberberg mehrfach, Ebersdorf, *Galium rotundifolium* und *G. vernum* (Neudorf), *Lonicera Xylosteum* mit weißen und weißgelben Blüten und roten Beeren, fehlt keinem der Brüche des Gebietes, *Inula salicina* nur am Donjon, dann erst um Melling, *I. vulgaris* (Ebersdorf, zwischen Eibelkoppe und Böhmischwald, Exzellenzplan, Schwenzer Kalkbrüche, Kegelberg, Hohberg, Nullweg), *Anthemis tinctoria* (Neudorf, Rothwalters-

dorf, Birgwitz), *Centaurea pseudophrygia* (Wiltsch, Gabersdorf gegen Mühldorf, Kegelberg), *Hypochoeris maculata* (Silberberg mehrfach, Böhmischwald. Ebersdorfer Kalkbrüche), *Hieracium aurantiacum* (Steinwitz), *Carduus Personata* (Schwedeldorf), *Arnica* (Schwenzer Brüche, einziger Standort der östlichen Grafschaft), *Filago apiculata* (Gabersdorf), *Arctium nemorosum* (Exzellenzplan). *Antennaria dioeca* stellenweise im Fichtenwalde.

Auffallend ist in der Osthälfte der Grafschaft das Fehlen oder sehr seltene Vorkommen von *Galanthus nivalis*, häufig noch auf den Kuppen des Eulengebirges um Wartha, von *Leucojum vernum*, noch zahlreich um Verlorenwasser, Seitendorf und Rosenthal, von *Trollius* (nur bei Neudorf) und *Phyteuma orbiculare* (Schwedeldorf, Alt-Wilmsdorf), von *Atropa* (zwei Stellen) und *Digitalis ambigua* (nur bei Melling, am Roten Berge und häufig zwischen Wartha und Labitsch), von *Arnica*, die ja allerdings auch dem Gesenke fast völlig mangelt und hier nur an einer Stelle bei Schwenz, im Mensegebirge aber wieder zahlreich vorkommt. Ebenfalls fehlen mehrere der im Süden noch häufigeren Kalkpflanzen wie *Cypripedilum*, *Anemone silvestris*, *Gentiana cruciata* und *G. Amarella* nebst f. *pyramidalis*, für deren Nichtauftreten ein zwingender Grund nicht vorzuliegen scheint.

Teucrium Botrys, sonst in Schlesien auf sonnigen Hügeln, Kalkfelsen und Äckern mit kalkhaltigem Boden zerstreut, bei Kauffung, Bolkenhain, Freiburg und auf dem oberschlesischen Muschelkalkrücken, hat keinen einzigen Standort in der Grafschaft. Das Fehlen des Buchenwaldes erklärt auch das weniger häufige Vorkommen von *Hepatica*, *Daphne*, *Convallaria* und *Polygonatum officinale*, die im Melling-Waltersdorfer Kalkgebiet so überaus häufig sind.

Erklärung der Tafel VII.

Bild 1: Hausberg und Wolfskoppe, vom Herrnbusch aus gesehen.

Bild 2: Der Steinbusch bei Neu-Waltersdorf, vom Standort der *Anemone silvestris* (ganz links) aus gesehen.

Über *Calypogeia arguta* Montagne et Nees in Deutschland

(Nachtrag)

Von A. Schumacher (Waldbröl)

Mit Tafel VIII

Seit der Niederschrift der Mitteilung in Beiheft CXXVI (1941) ist das Moos von zwei weiteren deutschen Standorten bekannt geworden.

Nach freundlicher Mitteilung von Dr. Fritz Koppe-Bielefeld fand es Herr Oberregierungsrat Dr. Jacques-Hamburg am 7. Mai 1939 in einem Wäldchen bei Lohbrügge in der Nähe von Bergedorf bei Hamburg. In dem Wäldchen ist eine freie Fläche; hier wurde das Moos an einem ausgefahrenen Waldweg aufgenommen. Es wurde von Hintze bestimmt, der ein Glimmerpräparat an Dr. Koppe schickte. Der Standort dürfte den von Odenthal und Waldbröl beschriebenen entsprechen.

Ein weiterer Fund stammt aus dem nordöstlichen Randgebiet des Hohen Venns. Gelegentlich eines Aufenthaltes bei Herrn Dr. Schwickerath-Aachen am 23. Juni 1941 suchte der Verf. in der Nähe der Landstraße Walheim (b. Kornelimünster) — Rötgen im Walheimer Münsterwald nach *Carex laevigata* und *C. binervis*. Etwa 400 m südlich des Gasthofs Königsberg fließt ein kleiner Nebenbach der Inde unter der Straße her. Wenig südlich von dem Bachlaufe wuchsen an einer Stelle *Carex laevigata* und *Trientalis europaea* in Tuchfühlung. Der ungewohnten Gemeinschaft halber wurde die Stelle genauer besehen und ein kleiner *Calypogeia*-Rasen eingelegt, der dicht am Fuße einer *Carex laevigata* wuchs. Da eine Lupe nicht zur Hand war, wurde er erst in Waldbröl untersucht. Der Rasen bestand aus *Calypogeia Neesiana* mit spärlich eingeflochtener *C. arguta*. Es handelt sich um ein Gegenstück zur *Carex laevigata*/*Trientalis*-Ehe, da *Trientalis* und *Calypogeia Neesiana* im Rheinischen Bergland deutlich die höheren Lagen bevorzugen. — Nach Schwickerath (mündl. Mitt.) liebt *Carex laevigata* im Venn Lagen mit „faulem" Winter,

d. h. mit deutlich atlantisch getöntem Klima. An dem erwähnten Bachlauf war die Art häufig. Erwähnenswert ist, daß auch H. Schmidt *Calypogeia arguta* in der Hildener Heide an einem Bachlauf fand, an dem *Carex lacrigata* heute noch wächst. — Der Standort der *Calypogeia* bei Waldheim lag etwa 330 m hoch.

Mit dem Funde ist die Art auch für das linksrheinische Rheinland nachgewiesen. Die weite Entfernung zwischen Hamburg und den rheinischen Standorten läßt annehmen, daß diese euatlantische Moosart auch im übrigen atlantischen Klimabereich nicht so selten ist, wie man bisher annehmen mußte.

Dr. Schade-Dresden ist jetzt geneigt (briefl. Mitt.), die Art zu dem Atlantikerverein der Lausitz zu rechnen.

Es war nicht möglich, die neuen Fundorte auf dem Verbreitungskärtchen einzutragen, weil die Tafel schon für die erste Mitteilung gedruckt, aber durch einen Irrtum nicht beigeheftet wurde.

Floristik und Pflanzensoziologie

Von H. Pfeiffer (Bremen)

Auch wenn die Zeit größter Blüte für die Floristik (Florenkunde) heute vielleicht überschritten ist, hat dieses Forschungsgebiet in Gegenwart und Zukunft doch noch manche wichtige Aufgabe zu erfüllen. Neben sie ist aber im 20. Jahrhundert die Pflanzensoziologie (Vegetationskunde) getreten. Diese will als die Lehre von den Pflanzengesellschaften in der Natur auftretende Vereinigungen bestimmter Pflanzenarten nach Zusammensetzung, Verbreitung, Entwicklung und Haushalt, also Gesellschaftsgefüge, -verbreitung, -entwicklung und -ökologie, schildern[1]). Eine erste klare Fassung eines Begriffes pflanzlicher Gemeinschaftswesen verdanken wir bekanntlich A. v. Humboldt[2]), der dafür den Ausdruck „association" (= Gruppierung) prägte. Eine so scharfe Gegenüberstellung der botanischen Lehre der Einzelwesen und der Gesellschaften solcher findet sich aber erst in unserem Jahrhundert, so in der Einteilung in „idioécologie" und „synécologie" durch Hardy[3]). Als synthetische Wissenschaft gründet sich die Vegetationskunde also nicht auf die Einzelpflanze und ihr ökologisches Verhalten, sondern stellt die Gesellschaft von Pflanzen in den Mittelpunkt der Untersuchung und betrachtet die gesellschaftliche Einheit in ihrer synökologischen Abhängigkeit von all den verschiedenen Umweltverhältnissen. Oft, wenn auch sehr zu Unrecht, findet man den Floristen den neueren pflanzensoziologischen Bestrebungen ziemlich abhold. Und doch baut die Pflanzensoziologie in mancher Hinsicht nur auf wesentlichen Grundlagen der Floristik weiter und kann ohne die Erfüllung der hauptsächlichen floristischen Ziele nicht wohl gedeihen.

---

[1]) J. Braun-Blanquet: Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde, S. 1f. (Berlin, J. Springer, 1928).

[2]) A. v. Humboldt: Sur les lois que l'on observe dans la distribution des formes végétales (Paris, Feugueray, 1816).

[3]) Hardy: Géographie et végétation des Highlands d'Ecosse, S. VII (Paris 1905).

Für den Floristen ist eine gründliche Kenntnis der Pflanzenarten eines Gebietes in jedem, also nicht nur in blühendem und fruchtendem Entwicklungszustande ein alle Mühen lohnendes Ziel. Für die Pflanzensoziologie ist das indessen nur erst die unerläßliche Vorbedingung für eine erfolgverbürgende Beschäftigung mit der Pflanzenwelt. Anderseits zeigt die praktische Erfahrung glücklicherweise, daß man nicht erst dann mit pflanzensoziologischen Beobachtungen zu beginnen braucht, wenn man alle in einem Gebiete vorkommenden Pflanzenarten kennt, sondern daß man sich die unentbehrliche Artenkenntnis zweckmäßig bei der Untersuchung von Pflanzengesellschaften im Gelände, am besten natürlich unter sachkundiger Führung, aneignet.

Hierbei ist es auch nicht vorteilhaft, mit der verwirrenden Fülle der Pflanzenwelt des Frühlings oder Sommers zu beginnen, sondern schon im Winter sollte man die nichtfruchtenden Zustände der Pflanzen und ihre Überwinterungsformen kennenzulernen versuchen. Nicht nur für den ungeübten, sondern auch für den fortgeschrittenen Pflanzensoziologen können richtig durchgeführte winterliche Exkursionen unter Berücksichtigung möglichst aller Arten und ihrer Lebensformen zu einer wertvollen Beobachtungsschule werden, um seine Sinne zu schärfen und seine Formenkenntnis zu erweitern[4]). So kann er schon in der kalten Jahreszeit in manche bisher übersehene Beziehungen der Pflanzendecke zu ihren Haushalts- und Daseinsbedingungen eindringen, um dann auf späteren Lehrwanderungen im gleichen Jahre wie bei späterer Gelegenheit die gesammelten Erkenntnisse zu vermehren, zu bestätigen und zu vertiefen.

So kommt der Anfänger allmählich in die Lage, dann auch in der Zeit des Blühens und Fruchtens der Pflanzen Gesellschaften, mindestens die einfacheren, wiederzuerkennen. Nun findet er immer wiederkehrende Artenlisten bei bestimmter Bewässerungslage auf demselben Boden. In Gewässern treten ihm ganz bestimmte Artenverbindungen je nach den besonderen Haushaltsbedingungen entgegen. Er erkennt im Walde nach Artenauswahl und Menge bestimmter Arten die Wirkung wechselnden Lichteinfalles an Schlagflächen, aufgeforsteten Stellen oder Plätzen natürlicher Verjüngung. Durch ständigen Vergleich der soziologischen Erscheinungen und

[4]) R. Tüxen: Über die Bedeutung der Pflanzensoziologie in Forschung, Wirtschaft und Lehre. — Der Biologe 4, 57—65, bes. 62f. (1935).

unter Berücksichtigung der herrschenden Bedingungen lernt er erkennen, wie bestimmte Faktorenverbindungen und ihr Ineinandergreifen den ihr gemäßen floristisch-soziologischen Ausdruck finden. Den Einfluß verschiedener Bewirtschaftung beispielsweise benachbarter Grünlandsflächen sucht er mit Erfolg zu erfassen und ist bemüht, die physiognomischen Beobachtungen mit zunehmender Kenntnis der Kräuter und Gräser durch ständige Vergleiche soziologisch und synökologisch in Beziehung zu setzen oder gar schon wirtschaftlich zu deuten. Für die Einordnung eines gefundenen Vegetationsbestandes in das System empfiehlt Tüxen[5]) den folgenden Weg, der bei der pflanzensoziologischen Kartierung auch in schwierigeren Fällen mit Erfolg beschritten worden ist. Nachdem die floristische und soziologische Einheitlichkeit des Bestandes (der „Assoziation") feststeht, wird zunächst mit Hilfe der dafür kennzeichnenden Ordnungscharakterarten die Ordnung, dann innerhalb dieser der Verband und schließlich an den jetzt nachweisbaren Charakter- und Differentialarten die Assoziation oder gegebenenfalls die Subassoziationsgruppe, die Subassoziation oder eine bestimmte Variante festgestellt. Es leuchtet ein, daß frühere floristische Betätigung wegen der dabei gewonnenen Arten- und Formenkenntnis bei allen diesen Arbeiten die Untersuchungen sehr erleichtern muß.

Über die Arbeitsziele des Floristikers eigentlich etwas hinausgreifend, sucht allerdings die Vegetationskunde eine Reihe „analytischer" und „synthetischer" Merkmale festzustellen[6]). In der Praxis werden gewöhnlich Häufigkeitszahl und Deckungsgrad, das sind Schätzungen der Zahl der Einzelwesen einer Art innerhalb des Bestandes und des von jeder Art hierin erfüllten Raumes, zu einem gemeinsamen Schätzungswert verknüpft, der herkömmlicherweise fünf Stufen nebst einer Vorstufe umfaßt (Näheres siehe in den angegebenen Schriften). Ferner wird als Geselligkeit (Soziabilität) die Gruppierungsweise der Pflanzenarten innerhalb des Bestandes

---

[5]) Tüxen: Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. — Mitt. flor.-soziol. Arb.-Gem. Niedersachsen 3, 1—170, bes. 10 (1937).

[6]) Braun-Blanquet: a. a. O. 23f., 46f. — R. Tüxen: Zur Arbeitsmethode der Pflanzensoziologie. — Mitt. flor.-soziol. Arb.-Gem. Niedersachsen 1, 11—19 (1928). — Siehe auch H. Beger in Handb. d. biol. Arbeitsmethoden, Abt. XI, 5, 481—526, bes. 504ff. (1930).

unter Benutzung von gleichfalls fünf Stufen abgeschätzt[7]), und außerdem werden die natürliche Anordnung der Vegetation in übereinanderliegenden Schichten (ihre Schichtung), die wechselnde Weise des Gedeihens der einzelnen Arten (ihre Vitalität) und die jahreszeitlichen Veränderungen in der Physiognomie der Gesellschaft (die sog. Aspekte) beachtet. Schon nicht mehr an jedem Einzelbestand, sondern erst an möglichst vielen floristischen Aufnahmen von solchen wird schließlich das synthetische Verhalten der Gesellschaft untersucht, nämlich das mehr oder weniger regelmäßige Vorhandensein der einzelnen Arten in den Einzelbeständen (Stetigkeit) und die mehr oder weniger feste Bindung der Arten an ganz bestimmte Gesellschaften (ihre Treue).

Wie hieraus ersichtlich, ist das vom Pflanzensoziologen aufgestellte System von Assoziationen, Verbänden, Ordnungen, Klassen usw. grundsätzlich nach Erfahrungen der Floristik und nach den in der Systematik unterschiedenen Arten aufgebaut. Wenn aber die Assoziationen nun auch rein floristisch umgrenzt werden, so entsprechen sie nach Ansicht der Anhänger Braun-Blanquets, Tüxens u. a. gleichzeitig auch ökologisch gleich gut umschriebenen Gruppierungen der Pflanzen und sind, wie bei der Untersuchung der Assoziationen auf Schritt und Tritt sich ergebende florengeschichtliche Beziehungen zeigen, auch historisch-genetisch einheitlich[8]). Nur auf eine Beschreibung des Gesellschaftsgefüges gerichtete Vegetationsuntersuchungen könnten Gefahr laufen zu verflachen. Es ist deswegen ein besonderer Vorzug der Vegetationskunde vor der Floristik, daß sich ihr — eigentlich lange vor Absonderung als eigenes Forschungsgebiet — das Aufsuchen der Abhängigkeitsbeziehungen des Gesellschaftshaushalts beigesellt hat[9]). Sicher stehen wir bei

[7]) Wie Probleme der Geselligkeit der Pflanze und deren Vergesellschaftung verschiedene Seiten haben und vergleichend-soziologische Betrachtungen der Gruppierung der Sippen in ihrer Assoziation noch mancherlei Fragen zu beantworten haben und für gewisse praktische Auswertungen nützlich werden können, habe ich bei früherer Gelegenheit hier besprochen; siehe dazu H. Pfeiffer: Über vergleichende Beobachtungen der Pflanzengruppierung in den Assoziationen des Grünlandes. — Fedde, Rep. Beih. 121, 21—32 (1940).

[8]) J. Braun-Blanquet: Lineares oder vieldimensionales System in der Pflanzensoziologie? — Chron. Bot. 5, 391—395 (1939).

[9]) Man denke nur an O. Heer, H. Lecoq, O. Sendtner (Die Vegetationsverhältnisse Südbayerns, München 1854), A. v. Kerner (Das Pflanzenleben der Donauländer, Innsbruck 1863) oder E. Warming (Plantesamfund, Kjøbenhavn 1895; in Übersetzung in 3. Auflage von Warming und P. Graebner, Berlin 1918).

diesen synökologischen Untersuchungen heute noch ganz in den Anfängen. Die Ansicht, daß sich gewisse Pflanzenarten durch eine bestimmte Richtung und manchmal enge Begrenzung ihrer Haushaltsansprüche auszeichnen, so daß sie geradezu als „Zeiger" für die ihnen zusagenden Standortsverhältnisse benutzt werden können und oft gebraucht worden sind, ist bereits oft behandelt worden. Wie unter anderem Tüxen und Ellenberg[10]) gezeigt haben, sind aber Pflanzengesellschaften weit schärfere und vielseitiger anwendbare Zeiger dieser Verhältnisse als einzelne Arten. Indem nämlich das in der Vegetationskunde ermittelte Gesellschaftsgefüge auf alle an dem Standorte auf das Gedeihen wirksame Bedingungen reagiert, mag sie der Beobachter kennen, für ausschlaggebend halten oder überhaupt zu messen in der Lage sein oder nicht, so haben wir in den Assoziationen ein zuverlässiges Meßinstrument vor uns, das richtig zu lesen die synökologische Forschung an den Gesellschaften uns lehren kann.

Wie es Pflanzen gibt, die an bestimmte Böden oder ein scharf umrissenes Standortsklima angepaßt sind, so lehrt uns die Vegetationskunde auch solche kennen, die streng an bestimmte Pflanzengesellschaften gebunden sind. Zahlreicher sind allerdings jene Arten, die zwar eine ausgeprägte Vorliebe für eine oder mehrere Gesellschaften erkennen lassen, soziologisch aber nicht so streng gebunden sind. Und wieder gibt es Ubiquisten, die in verschiedenen Gesellschaften in reicher Menge gedeihen und überall wettbewerbsfähig sind, auch wenn wohl keine Art vorkommt, die in allen Gesellschaften eines Gebietes auftritt und hier gut gedeiht. Der Pflanzensoziologe, der treue, feste und holde „Charakterarten" vor den vagen „Begleitern" und fremden „Zufälligen" heraushebt, will damit das Ergebnis der natürlichen Auslese erfassen, die zu der Scheidung der Pflanzenarten nach Gesellschaften geführt hat, je nachdem besondere Anlagen der Art, ihrer Haushaltsführung, ihrer Abhängigkeit von benachbarten Gliedern der Gesellschaft einschließlich der Wettbewerbskraft, aber auch die historische Gegebenheit bei der Zuwanderung der Art ein engeres oder weiteres Feld gedeihlichen Fortkommens erlaubt haben.

---

[10]) R. Tüxen und H. Ellenberg: Der systematische und der ökologische Gruppenwert. — Mitt. flor.-soziol. Arb.-Gem. Niedersachsen 3, 171—184, bes. 177 u. f. (1937).

Mag aber auch die von der Vegetationskunde im einzelnen durchgeführte Untersuchung des Lebenshaushaltes der Gesellschaften über die Forschungsziele der Floristik hinausgreifen, so ist doch ein Verständnis für den Begriff der Treue[11]) auch der Florenkunde geläufig, wenn diese bei der Erforschung eines bestimmten Gebietes oder beim Sammeln (Botanisieren) bestimmte Arten und Formen aufzufinden trachtet. Jeder Florist weiß, daß es neben mehr oder weniger über ein Gebiet verbreiteten Arten auch solche gibt, die nur oder meistens in der „Gesellschaft" mit bestimmten anderen Arten vorzukommen pflegen. Welchem Floristen wäre es beispielsweise nicht eine selbstverständliche Erfahrungstatsache, daß *Chenopodium olidum* und *Coronopus squamatus* kaum anders als zusammen mit *Urtica urens*, *Atriplex*-Arten und *Hordeum murinum* an überdüngten Standorten auftreten; daß *Eryngium maritimum* und *Convolvulus Soldanella* gemeinsam mit *Elymus arenarius* und *Ammophila arenaria* die Meerstrandsdünen bewohnen; daß *Lobelia Dortmanna* ebenso für flache, nährstoffarme Tümpel kennzeichnend ist wie *Isoetes lacustris* für tiefere Heideseen mit kaltem, nährstoffreichem Wasser; daß *Aster Tripolium*, *Ceratophyllum submersum* und *Spergularia salina* ebenso wie *Triglochin maritimum*, *Atriplex hastata* und *Juncus Gerardi* im Binnenlande für die wenigen Salzstellen charakteristisch sind? — In ähnlicher Weise sucht und findet der Pflanzensoziologe ein gut entwickeltes *Piceetum* der Alpentäler an jenen Stellen, von denen die Floristik ihm *Listera cordata*, *Pyrola uniflora*, *Lycopodium annotinum*, *Corallorhiza trifida* und *Galium scabrum* angegeben hat. Beim Aufsuchen der seltenen, artenreichen Assoziation von *Helianthemum hirtum* und *Onobrychis caput galli* und bei der Arealumgrenzung des *Xerobrometums* in Süddeutschland und in der Nordschweiz haben sich Braun-Blanquet[12]) durch die Floristik bekanntgewordene Fundortsangaben bestimmter Charakterarten als zuverlässige Führer erwiesen. Allein durch Rücksichtnahme auf die Treueverhältnisse, also auf die Vergesellschaftung bestimmter Arten, sind mehrfach überraschende floristische Neufunde geglückt, so der *Sibbaldia procumbens* in der Tatra (B. Pawlowski), des *Polygonatum odoratum* im Eichenkratt der Halbinsel Gelting (Wi. Christiansen) usw.

[11]) J. Braun-Blanquet: Zur Wertung der Gesellschaftstreue in der Pflanzensoziologie. — Vierteljahrsschr. Naturforsch. Ges. Zürich 70, 122—149 (1925).

[12]) Braun-Blanquet: a. a. O. 138.

Schon O. Naegeli soll (nach W. Koch) neue Fundorte der im Schweizerischen Thurgau seltenen *Liparis Loeselii* dadurch aufgefunden haben, daß er torfig-lehmige Standorte absuchte, auf denen in kurzem Rasen von *Schoenus nigricans* Arten wie *Triglochin palustre*, *Drosera anglica*, *Spiranthes aestivalis*, *Gentiana utriculosa*, *Carex dioica* und *Eleocharis pauciflora* miteinander vorkommen. Voss und Ziegenspeck[13]) haben die von M. J. Kotilainen für Finnland, von W. Wangerin für Ostpreußen mitgeteilte Beobachtung, daß die floristisch seltene *Carex globularis* als Zeiger für eine in der Richtung des Nadelzwischenmoorwaldes neigende Ausbildungsform des Kiefernhochwaldes mit regelmäßig vorkommendem *Dicranum undulatum* gelten darf, bestätigt.

Bisweilen verkörpern sich bestimmte Anpassungen und Haushaltsbedürfnisse weniger in den „guten" Linnéischen Arten, sondern wegen der engeren Begrenzung ihres Lebensbereiches eher in den Kleinarten oder Rassen und in den Ökotypen Turessons[14]). So kennen wir verschiedene Sippen der *Euphrasia salisburgensis* (var. *permixta*, *procera*, *subalpina*, *nana*) als Charakterarten verschiedener Assoziationen oder nach Kozlowska[15]) eine Anzahl Sippen von *Festuca ovina* in bestimmten, einander ausschließenden polnischen Steppengesellschaften. Sehr zahlreich sind derartige Kleinsippen auch im Eleocharetum acicularis, wenn wir an dessen Kennzeichnung durch *Myosotis scorpioides* ssp. *caespitilia*, *Deschampsia caespitosa* ssp. *littoralis*, *Saxifraga oppositifolia* ssp. *amphibia*, *Armeria alpina* var. *purpurea* usw. denken. Anderseits sind gewisse Kleinsippen um *Hieracium Pilosella* Charakterarten der Assoziation von *Festuca Halleri*, solche aus den Gruppen von *H. villosum* und *H. Morisianum* Charakterarten des Seslerieto-Semperviretums, und jene des Formenkreises um *Taraxacum officinale* gehören wieder bestimmten anderen Gesellschaften an[16]).

---

[13]) H. Voss und H. Ziegenspeck: Zur Biocoenose des Mooswaldes. — Bot. Arch. 25, 347—412 (1929).

[14]) G. Turesson: The plant species in relation to habitat and climate. Contributions to the knowledge of genecological units. — Hereditas 6, 147—236 (1925). — J. W. Bews: Studies in the ecological evolution of the Angiosperms, p. 118 (London, Wheldon & Wesley, 1927).

[15]) A. Kozlowska: La variabilité de *Festuca ovina* L. en rapport avec la succession des associations steppiques du plateau de la Petite Pologne. — Bull. Acad. Pol. Cracovie, Sér. B, Nr. 3/4, 325—377 (1925).

[16]) H. Beger: a. a. O. 489.

Es ist auch für den Floristen beachtenswert, daß, wie die Beispiele zeigen, die Assoziationen vielfach die Herausbildung von Kleinarten, Varietäten und Rassen gefördert haben. Im einzelnen kann das noch nicht richtig abgeschätzt werden, weil der Florist bisher die Angaben über die Ökologie der Standorte meist viel zu allgemein und unbestimmt gehalten hat, anderseits aber der Soziologe vielfach noch die Formenkreise der Arten zu wenig berücksichtigt, wie das Spanjer[17]) am Beispiel des *Potamogeton pectinatus* nachgewiesen hat. Vor allem sollte die Pflanzensoziologie nicht Arten, von denen wir in der Ökologie ihrer Standorte mehrere Varietäten und Formen kennen, als „Gesamtarten" zu Charakterarten bestimmter Gesellschaften stempeln. Und der Floristik erwächst die wichtige Aufgabe, bei den Standortsangaben in Zukunft außer den arealgeographischen Belangen auch den Gesellschaftsanschluß soweit wie möglich zu verzeichnen. Nachdem manche Mitarbeiter an der Hegischen Flora bei gewissen Familien ergänzend derartige Bestimmungen hinzugefügt haben, ist meines Wissens zum ersten Male eine speziell für den Pflanzensoziologen geschriebene Flora mit zahlreichen Angaben über den Gesellschaftsanschluß der Arten durch Libbert[18]) bearbeitet worden. Dasselbe Ziel verfolge ich seit einigen Jahren für die Flora von Bremen und Oldenburg, doch sind die Vorarbeiten noch nicht genügend weit gediehen, als daß sie heute schon mitgeteilt werden könnten. Ein reiches Feld fruchtbarer Betätigung erwartet hier die helfende Hand des Floristen.

Wie die reine Ökologie die Kenntnis der Abhängigkeiten der Gesellschaften von der Umwelt nach Wesen, Ursache und Auswirkungen zu klären strebt, so spürt der anwendende Ökologe als Landwirt, Wiesenwirtschaftler und Forstmann den Verhältnissen eines bestimmten Vegetations- und Bodenzustandes nach, um dann durch sorgsam überlegte Eingriffe Verbesserungen in einer gewünschten Richtung zu erstreben. Welche Aufgaben gestellt werden können, in welcher Weise sie zu lösen sind, und welche Bedeutung hierbei die auf der Floristik sich gründende Pflanzensoziologie ge-

[17]) G. Spanjer: Ist das kammförmige Laichkraut (*Potamogeton pectinatus* L.) eine pflanzensoziologische Charakterart? — Natur u. Heimat 6, 3—6 (1939).

[18]) W. Libbert: Flora des Kreises Soldin in der Neumark. — Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenb. 81, 1—139 (1941).

winnt, haben bereits Tüxen und Ellenberg[19]) eingehend ausgeführt, so daß es keiner weiterer Bemerkungen dazu bedarf.

Das aber dürften die vorstehenden Betrachtungen zur Genüge ergeben haben, daß die Floristik nicht von ihrer jüngeren Schwester, der Pflanzensoziologie, verdrängt und ersetzt werden soll, auch wenn sie ihr die unentbehrliche Hilfsstellung gegeben hat. Die allein von eifrig betriebener Floristik gewährleistete sichere Arten- und Formenkenntnis ist und bleibt das erste und unumgängliche Erfordernis des Pflanzensoziologen, dessen Ziel es ja gerade ist, der Bedeutung der Sippen im Gesellschaftsverbande nachzuspüren und die Gesetzmäßigkeiten aufzusuchen, die ihren Zusammenschluß zu Assoziationen regeln. Wie Floristik und Pflanzensoziologie einander in wechselseitiger Weise zu unterstützen und fördern vermögen, konnte hier an einzelnen Beispielen dargelegt werden. So dürfen wir hoffen, daß die bei manchen Floristen heute zuweilen noch zu findende Abneigung zur Mitarbeit an pflanzensoziologischen Aufgaben beim einsichtigen Leser besserer Überzeugung gewichen sein wird! Dann wird die Pflanzensoziologie an erfahrenen Floristen ihre eifrigsten und nützlichsten Förderer gewinnen.

[19]) Tüxen und Ellenberg: a. a. O. 182f.

Dem Schweizer Gelehrten Dr. Rudolf Probst zum Gedächtnis

Von R. Scheuermann

Am 28. August 1940 verstarb nach kurzer Krankheit im 86. Lebensjahr zu Langendorf im Kanton Solothurn der Arzt Dr. Rudolf Probst daselbst, der sich durch seine Arbeiten über die Adventivflora von Solothurn und speziell über die bei der Kammgarnfabrik Derendingen mit ausländischer Wolle eingeschleppten Pflanzen weit über die Grenzen seines Vaterlandes hinaus einen Namen gemacht hat. Die Erforschung der Wollpflanzen war seit 1906 sein Sondergebiet und dieserhalb stand er in reger wissenschaftlicher Verbindung mit den Adventivfloristen vieler Länder in allen Erdteilen. Auch mit uns deutschen Adventivfloristen war er seit Jahrzehnten bekannt und befreundet. Durch seine umfassende Kenntnis der aus Südamerika, Südafrika und Australien mit Wolle eingeschleppten Pflanzen, seine stets bereitwilligst gewährte Hilfe bei Bestimmungen, durch Überlassung von Vergleichsmaterial aus seinen Sammlungen und leihweise Hergabe wichtiger fremdsprachiger Werke aus seiner großen Fachbibliothek hat er uns wertvollste Hilfe geleistet.

Probst war der beste Kenner der Wollflora. In den Jahren 1914 bis 1938 hat er sechs umfangreiche Beiträge zur Adventivflora von Solothurn und Umgebung veröffentlicht, in denen er mehr als 600 mit Wolle aus dem Auslande eingeschleppte und von ihm auf dem Wollkompost der Kammgarnfabrik beobachtete Fremdpflanzen namhaft gemacht hat. Auch mit der Fremdflora der Baumwollspinnerei Emmenhof und derjenigen der Malzfabrik und Hafermühle Solothurn hat er sich angelegentlich beschäftigt und seine Funde daselbst durch Publikationen der Wissenschaft nutzbar gemacht.

In den letzten Lebensjahren beschäftigte ihn vornehmlich die Fertigstellung eines Generalverzeichnisses aller in Europa an Wollplätzen aufgetretenen Fremdpflanzen. Für diese Arbeit war er der gegebene Mann, der einzige, der durch seine Verbindungen mit Fachgenossen in allen europäischen Ländern den riesigen Stoff zusammentragen, sichten und bearbeiten konnte, wird die Arbeit

doch auf etwa 330 bis 340 Druckseiten, abgesehen von den unzähligen Formen, nähere Angaben über mehr als 1600 Pflanzenarten bringen.

Schon als 15jähriger Gymnasiast hat Probst eine Flora der Umgebung Solothurns verfaßt. Eine Flora des Kantons Solothurn, an der er viele Jahre bis 1936 gearbeitet hat und die etwa 850 Druckseiten umfassen wird, hat er auch hinterlassen. Ihre Drucklegung ist ebenso wie die des gedachten Generalverzeichnisses der Wolladventiven Europas gesichert.

Seinen Beruf als Arzt mußte Probst schon vor vielen Jahren wegen seiner Schwerhörigkeit aufgeben. Auch sonst war er körperlich stark behindert. Seine geistige Frische und eine ungeheure Arbeitskraft bewahrte er sich dagegen bis an sein Lebensende.

In Würdigung seiner Verdienste um die Erforschung der Adventivflora ernannten ihn die Botanical Society und der Exchange Club of the British Isles 1928 zu ihrem Ehrenmitglied. Mehrere auf dem Wollablagerungsplatze der Kammgarnfabrik Derendingen gefundene Pflanzen sind von Autoritäten nach ihm benannt worden: *Chenopodium Probstii*, *Solanum Probstianum*, *Eragrostis plana* var. *Probstii*, *Amaranthus Probstii*. Auch eine von ihm bei der Tuchfabrik Oberdorf entdeckte Abart der *Veronica polita* trägt seinen Namen: *Veronica polita* var. *Probstii*. Probst gelang auch die Entdeckung einer neuen Gräsergattung, die Dr. Stapf in Kew *Thellungia* genannt hat.

Der wissenschaftliche Nachlaß ist größtenteils dem Naturhistorischen Museum in Solothurn zugefallen, insbesondere auch die wertvolle Bibliothek mit über 1300 Nummern und seine umfangreiche Korrespondenz mit Fachgenossen des In- und Auslandes. Der Nachlaß hat in einem besonderen „Rudolf Probst-Zimmer" eine würdige Unterkunft gefunden. Die Gemeinde Luterbach hat einen von Probst oft begangenen Weg, der zu einem Wollkompost der Kammgarnspinnerei Derendingen führt, als „Dr.-Probst-Straße" bezeichnet. In Würdigung des wissenschaftlichen Wertes seiner hinterlassenen großen Arbeiten hat der Staat Solothurn bereitwilligst den größten Teil der beträchtlichen Druckkosten übernommen. Seine Mitbürger haben seiner in ehrenden Nachrufen gedacht. Mit seinen Arbeiten aber hat er sich selbst ein dauerhaftes Denkmal gesetzt.

Nordhausen, im Mai 1941

Nachtrag zur Moosflora des südlichen Harzvorlandes

Von H. Reimers

Durch verschiedene Umstände ist schon nach kurzer Zeit ein Nachtrag zu meiner Moosflora des südlichen Harzvorlandes (1940. II) nötig geworden. Etwa gleichzeitig mit meinen seit 1936 durchgeführten Untersuchungen im Gebiet wurde von H. Meusel (Halle) die Vegetation der Gipsberge im Kyffhäuser und Südharz soziologisch bearbeitet. Seine Ende 1939 erschienene Arbeit erhielt ich erst, als meine beiden Arbeiten (1940, I und II) bereits zum Druck gegeben waren. Obgleich Meusel sich zur Hauptsache mit der aus den höheren Pflanzen zusammengesetzten Vegetation befaßt, sind von ihm die Moose im Gegensatz zu anderen ähnlichen Arbeiten gut berücksichtigt. Seine Arbeit enthält eine ganze Reihe geographisch wichtiger Neufunde, vor allem von Stellen des Gebiets, die ich selbst bei der Kürze meiner Aufenthalte nicht aufsuchen konnte. Da Angaben in den Assoziationslisten soziologischer Arbeiten bei bryogeographischen Zusammenfassungen in der Regel nicht beachtet werden, habe ich die wichtigsten Funde seiner Arbeit in systematischer Folge hier aufgenommen. Dank schulde ich Herrn Meusel und seinem bryologischen Mitarbeiter Herrn Schmidtke (Bad Sachsa) für die Übersendung von Belegen bemerkenswerter Funde, zum Teil auch solcher, die erst nach Abschluß von Meusels Arbeit gemacht worden sind.

Durch Meusel angeregt hat sich auch Herr Hartmann (Oberbösa) neuerdings den Moosen zugewandt. Ihm verdanke ich eine Reihe größtenteils durch Exemplare belegter Angaben aus der bryologisch bisher noch wenig bekannten mittleren und westlichen Hainleite.

Schließlich habe ich selbst im Mai 1941 wiederum drei Wochen in Walkenried am Südharz zugebracht, um meine Beobachtungen von 1939 in diesem bryologisch interessantesten Gebiet des Zechstein-Südharzes zu ergänzen. In *Isopterygium pulchellum* gelang mir die Entdeckung einer weiteren dealpinen Laubmoosart. Auch diesmal habe ich dem Vorkommen von Silikatmoosen auf Gips besondere

Beachtung geschenkt und vor allem die älteren, angepflanzten Fichtenbestände am Westhang des Höllensteins und auf dem ehemals größtenteils entwaldeten Plateau des Sachsensteins genauer untersucht. Bekanntlich ist der aus der Nadelstreu der Fichte gebildete Rohhumus eins der sauersten Substrate unter den Waldböden. So ist es nicht verwunderlich, daß sich hier eine ganze Anzahl von Silikatmoosen angesiedelt haben, die eigentlich den Gipsbergen fremd sind. Ein Teil der in den beiden genannten Fichtenwäldern vorhandenen Arten tritt allerdings auf ausgelaugtem Gipsboden auch in natürlichen Beständen auf, vor allem an den verheideten Stellen der nordexponierten Steilhänge. Durch die Fichtenanpflanzung ist sicher auch das Auftreten von *Lycopodium annotinum* und *Galium saxatile* im Zechsteingebiet bedingt. Die erste Art fand ich 1941 in einem kleinen Bestand im Fichtenwald am Westhange des Höllensteins. Die zweite traf ich mehrfach in den Fichtenwäldern des Höllensteins und Sachsensteins. Dagegen ist das sehr spärliche Vorkommen von *Vaccinium vitis Idaea* an der oberen Nordkante des Höllensteins und des Mühlberg-Himmelberg-Plateaus sicher natürlich.

Für den Kyffhäuser stellt die von Schmidtke gesammelte und von mir erkannte *Tortula brevissima* einen bemerkenswerten Zuwachs dar. Das winzige Moos war bisher nur aus Vorderasien bekannt. Geographisch dürfte es sich bei dieser Art um ein Wüsten-Steppen-Moos von ähnlicher Verbreitung wie *Tortula revolvens* handeln.

Bezüglich der Abgrenzung des Gebiets und der für die Untergebiete benutzten Abkürzungen muß ich auf meine frühere Arbeit (1940 II) verweisen. Arten, die für das Gesamtgebiet neu sind, habe ich durch einen * (Stern) vor dem Artnamen hervorgehoben. Ein * vor den Abkürzungen der Teilgebiete bedeutet, daß die Art für das betreffende Teilgebiet erstmalig nachgewiesen worden ist. In meiner früheren Arbeit hatte ich für die geographisch interessanteren Arten mit Rücksicht auf die sehr zerstreute Literatur auch die Verbreitung in den angrenzenden Gebieten bzw. in Mitteleuropa oder darüber hinaus angegeben. Auch hierzu waren einige Ergänzungen nötig. Sie gehen größtenteils zurück auf die 1940 veröffentlichten Moosfunde Gaucklers in den fränkischen Steppenheiden, sowie auf eine vorläufige Mitteilung Albertsons (1941) über seine Untersuchungen der alvarähnlichen Kalkheiden in Wester-Götland, die zu den Gipsgebieten des Kyffhäuser und Südharzes vielfache Beziehungen aufweisen.

I. Lebermoose

Riccia Bischoffii Hüb. — Zi.Bu.: Steinklöbe bei Wendelstein, sonnige Grasheiden (III. 36 Meusel!). — Ze.Ky.: Stipetum stenophyllae auf der Falkenburg-Hochfläche (vgl. Meusel 1939, S. 179, 180).

Clevea hyalina (Sommerf.) Lindb. — Mi.Ze.SH.: Windehäuser Holz. Hittelochsköpfe südl. Steigertal. südexp. *Sesleria*-Hang (XI. 38 Schmidtke!). — Ze.Ky.: Ochsenburg. „Spaltkopf", Bodenrutschfläche (IV. 38 Schmidtke!). — An dem von mir (1940 II, S. 191) angegebenen östlichsten Fundort im Ze.Ky. (offener Hang gegenüber der Kattenburg) wurde die Art bereits III. 38 von Schmidtke gefunden.

Zu der von mir (1940 II. S. 191) angegebenen Verbreitung der Art ist folgendes nachzutragen: Außer auf den Alvar Oelands und Gotlands wurde die Art (als *Clevea suecia* bezeichnet) 1917 von Samuelson und Almquist auf den Inseln Munkö und Runmarö im Stockholmer Schärengebiet aufgefunden (vgl. Arnell 1928, S. 19). Diese Inseln bestehen offenbar aus kalkreichem Gestein (von Runmarö wurde die von mir im Ze.SH. entdeckte *Scapania calcicola* zuerst beschrieben!). Ferner wurde die Art in Wester-Götland 1938 von Albertson auf dem Kalkberg Kinnekulle am SO-Ufer des Wenern-Sees und 1937—1940 von Hülphers und Albertson auf alvarähnlichen Kalkheiden in Falbygden an mehreren Stellen festgestellt (vgl. Albertson 1941. S. 117—121). Von den letztgenannten Standorten gibt Albertson auch soziologische Aufnahmen. — Im außeralpinen Gebiet des Altreiches wurde *Clevea hyalina* im Herbst 1938 von Gauckler (1940, S. 69ff.) im Nordflügel der Fränkischen Alb an den steilen, unbeschatteten Dolomithängen des Weiersbachtales und des Totentales bei Pottenstein in einer Höhe von 370—400 m entdeckt. Leider ist die Exposition nicht angegeben. Nach der von Gauckler mitgeteilten Begleitvegetation wächst *Clevea* hier in offenen Felsheiden präalpiner Prägung (*Sesleria, Draba aizoides. Arabis petraea, Polygala chamaebuxus, Carduus defloratus, Leontodon incanus*), in denen das kontinentale Element nur durch *Festuca glauca* und *Carex humilis* vertreten ist. Von einer Vergesellschaftung mit den bunten Erdflechten wird von Gauckler nichts erwähnt. Dagegen tritt diese Vergesellschaftung in den Aufnahmen Albertsons deutlich hervor. Im übrigen scheint auf den Kalkheiden Wester-Götlands infolge ihrer Lage auf horizontalen Kalkplateaus eine stärkere Durchdringung der kontinentalen Südhang-Assoziationen und dealpinen

Nordhang-Assoziationen stattzufinden, die ich (1940 I) aus dem südlichen Harzvorland beschrieben habe. Außerdem sind die dortigen Kalkheiden reicher an arktisch-alpinen Arten (*Poa alpina*, *Cetraria nivalis* und *C. cucullata*). — Für das alpine Areal von *Cerce hyalina* ist die Tatra hinzuzufügen, wo die Art kürzlich von Boros (1940, S. 241) gesammelt wurde. Sie war aus dem Karpathenzuge vorher von alpinen Standorten nur aus den Fogarascher Alpen bekannt.

Grimaldia fragrans (Balbis) Corda. — Für diese Art konnte Gauckler (1940, S. 71) zahlreiche neue Standorte in der Fränkischen Alb nachweisen. Sie bevorzugt dort die trockensten und sonnigsten Stellen auf flachgründigen Kalk- und Dolomitböden und wächst besonders in den offenen Assoziationen des Festucetum glaucae und Caricetum humilis, und zwar auf den nackten Stellen zwischen den Horsten der Gräser und Seggen. Außerdem wurde die Art von Gauckler 1939 auch auf verwittertem Granit und Gneis an den südexponierten, warmen Donautalhängen des Bayerischen Waldes bei Passau und Obernzell gefunden.

Fimbriaria fragrans (Schleich.) Nees. — Mi.Ze.SH.: Windehäuser Holz östl. von Steigertal, zwischen dem Breiten Berg und dem Schinderkopf, steiler, sonniger Gipshang unter einem kleinen Steinbruch (*Coronilla montana* — Standort) in Menge (VI. 38 Schmidtke!). — *We.Ze.SH.: Kohnstein. Felsheide am oberen Rande des Ostabfalles nördl. vom Schnabel (V. 38 Meusel!, vgl. Meusel 1939, S. 159): Himmelreich, Gipsfelsen in Südexposition an dem bewaldeten Steilhang nördlich über dem östlichen Tunneleingang (IX. 41 Hartmann!).

Fegatella conica (L.) Corda. — We.Ze.SH.: Trogstein, moosreiche SW.-Wand des Felskessels (V. 41!!).

Preissia commutata (Lindenb.) Nees. — We.Ze.SH.: Himmelreich, nordexponierte Südwand des östlichen Felskessels, große offene *Sesleria*-Halde (V. 41!!, vgl. Meusel 1939, S. 110, 111); Blumberg, Jg. 126, westliche Bachschwinde südlich vom Priorteich, Südwand (V. 41!!); Trogstein, mit voriger Art (V. 41!!).

Aneura pinguis (L.) Dum. — We.Ze.SH.: Trogstein, mit voriger Art, schmale Kümmerform (V. 41!!, vgl. Meusel 1939, S. 112); Wiesengraben nahe der Nixseequelle, sehr kräftige Sumpfform (V. 41 Schmidtke u. !!).

Metzgeria furcata (L.) Lindb. — We.Ze.SH.: Mühlberg, humose Gipsfelsen am Nordhang (V. 41!!).

**M. pubescens* (Schrank) Raddi. — *We.Hai.m.: Wöbelsburg über Hainrode (VI. 41 Hartmann!); [*Dün: NW.-Hang beim Katzenstein über Sollstedt (Hartmann).]

Der erste sichere Fund im Gebiet.

**Alicularia scalaris* (Schrad.) Corda. — *We.Ze.SH.: Höllenstein. Fichtenwald am Westhang. an einem Gipsschlot (V. 41!!). — *Mi.Hai.m.: Auf ausgelaugten Lößresten in den Steilhang-Buchenwäldern nicht selten (Hartmann).

Neu für das Gebiet!

Haplozia lanceolata (Schrad.) Dum. — *Mi.Hai.m.: Kapellwand südlich von Seega, nordexponierter Buchenhang. auf schmalem getretenem Steig (X. 39 Hartmann!).

Sphenolobus minutus (Crantz) Steph. — We.Ze.SH.: Mühlberg-Himmelberg, stark verheidete *Sesleria*-Treppen am obersten Nordhang südöstlich der Gipsfabrik (V. 41!!, vgl. Meusel 1939, S. 205).

Tritomaria exsectiformis (Breidl.) Loeske. — We.Ze.SH.: Himmelreich, Hang im Buchenhochwald der NW.-Seite auf Lehm (V. 41!!); Höllenstein. mehrfach an der stark verheideten oberen Kante der Nordwand, ferner an kleinen Dolinen im Karstbuchenwald des Plateaus sowie im hohen Fichtenwald des Westhanges (V. 41!!); Sachsenstein, Fichtenwald des Plateaus gegen den Westrand (V. 41!!).

Lophozia quinquedentata (Huds.) Cogn. — We.Ze.SH.: Himmelreich. Südhang des östlichen Felskessels, halbschattige Gipsfelsen westlich über der großen *Sesleria*-Halde (V. 41!!).

L. barbata (Schmiedel) Dum. — We.Ze.SH.: Höllenstein, hoher Fichtenwald des Westhanges, mehrfach in ausgedehnten Rasen auf der Nadelstreu über Gips (V. 41!!); Sachsenstein, Fichtenwald des Plateaus gegen den Westrand (V. 41!!).

Die von mir (1940 II. S. 207) ausgesprochene Vermutung, daß Loeskes Angabe vom Höllenstein (dem einzigen bis vor kurzem bekannten Fundort der Art im Zechstein-Südharz) auf Verwechslung mit *L. quinquedentata* beruht. wird damit unwahrscheinlich. Allerdings muß man bedenken, daß um 1903, als Loeske die Art angeblich beobachtet hat. der angepflanzte Fichtenwald des Höllenstein-Westhanges und des Sachsenstein-Plateaus noch nicht existierte oder mindestens sehr jung war. Die Ansiedelung der Art an den beiden von mir beobachteten Standorten ist meines Erachtens erst in einem älteren Stadium des Fichtenbestandes erfolgt. nachdem der Boden durch die Nadelstreu genügend ausgesauert war und außerdem in-

folge Auslichtung des Bestandes wieder mehr Licht auf den Boden gelangte. An dem Nordhang des Höllensteins, der natürlichere Vegetation zeigt, habe ich die Art auch 1941 vergebens gesucht.

L. ventricosa (Dicks.) Dum. — We.Ze.SH.: Höllenstein, auch an der oberen Kante der Nordwand sowie im hohen Fichtenwald des Westhanges (V. 41!!).

var. ***porphyroleuca*** (Nees) Dum. — We.Ze.SH.: Höllenstein, mehrfach am Fuß des Nordhanges (V. 41!!).

Wie ich schon erwähnte (1940 II. S. 208), ist die am Nordhang des Höllensteins sehr verbreitete *L. ventricosa* dort sehr formenreich. Zu den früher erwähnten Formen kommt jetzt noch die im allgemeinen auf morschem Holz wachsende var. *porphyroleuca*, die hier dicke Humusschichten überzieht. Übergänge zur Normalform sind ebenfalls vorhanden.

L. heterocolpos (Thed.) Howe. — We.Ze.SH.: Kohnstein, ohne näheren Standort (Schmidtke briefl.).

L. Mülleri (Nees) Dum. — We.Ze.SH.: Blumberg, Jg. 126, westliche Bachschwinde südlich vom Priorteich, Südwand (V. 41!!).

var. ***pumila*** Nees. — We.Ze.SH.: Sattelköpfe bei Hörningen, B.FG. in Westexposition (V. 41!!).

L. badensis (Gottsche) Schiffn. — We.Ze.SH.: Röseberg, auch an schattigen Dolomitfelsen eines alten Steinbruches nahe dem höchsten Punkt (V. 41!!).

Plagiochila asplenioides (L.) Dum. var. ***major*** Nees. — We.Ze.SH.: Sachsenstein, Fichtenwald des Plateaus nahe dem Westrand (V. 41!!).

[***Pedinophyllum interruptum*** (Nees) Lindb. — *Ze.SW H.: Scharzfeld, schattige Dolomitfelsen am Osteingang der Einhornhöhle (VII. 41 Schmidtke!).]

Die Art ist neu für den Zechstein-Gürtel des Harzes. Sie war aus dem Harz bisher nur von devonischem Kalk bei Rübeland und Bad Grund bekannt.

Lophocolea heterophylla (Schrad.) Dum. — We.Ze.SH.: Sachsenstein, hoher Fichtenwald des Plateaus, auf Nadelhumus über Gips in einer sehr kräftigen Form c.perianth. (V. 41!!); auf morschem Holz und Stubben in den Fichtenwäldern des Höllensteins und Sachsensteins verbreitet (V. 41!!).

Cephalozia bicuspidata (L.) Dum. — We.Ze.SH.: Sachsenstein, hoher Fichtenwald des Plateaus mehrfach auf morschem Holz, meist in der var. *setulosa* Spr. (V. 41!!).

Im We.Ze.SH. scheint die Art dagegen auf feuchtem, flachem Waldboden, wie sie im norddeutschen Flachland häufig vorkommt, zu fehlen. Sie wird dort leicht mit *Lophozia badensis* bzw. *L. Mülleri* var. *pumila* verwechselt. Die Angaben von anderer Seite aus den Zechstein-Gebieten sind meines Erachtens revisionsbedürftig.

C. media Lindb. — We.Ze.SH.: Höllenstein, hoher Fichtenwald des Westhanges, Fichtenstumpf (V. 41!!).

Cephaloziella Starkei (Funck) Schiffn. — We.Ze.SH.: Himmelreich, Südhang des östlichen Felskessels, offene Gipsfelsen westlich oberhalb der großen *Sesleria*-Halde (V. 41!!).

Calypogeia trichomanis (L.) Corda. — *We.Ze.SH.: Höllenstein, Fichtenwald am Westhang; Sachsenstein, Fichtenwald des Plateaus gegen den Westrand (V. 41!!). — Die Art ist offenbar im We.Ze.SH. seltener als *C. Neesiana*, die an dem natürlichen Nordhang des Höllensteins ziemlich häufig ist, besonders auf frischen Erdblößen der Geröllhalde. — *Mi.Hai.m.: Kapellwand südlich Seega, steiler nordexponierter Buchenhang, auf einem schmalen getretenen Pfad sowie an der Böschung der Frömmstedter Straße (X. 39, IX. 41 Hartmann!).

C. Neesiana (Mass. et Carst.) K. Müll. — We.Ze.SH.: Mühlberg-Himmelberg, stark verheidete *Sesleria*-Treppen am obersten Nordhang südöstlich der Gipsfabrik; Höllenstein, vgl. vorige Art; Sachsenstein, Wegeinschnitt im Kiefern-Buchen-Wald nahe dem höchsten Punkt, an Gipsfelsen (V. 41!!).

****Plewroschisma trilobatum*** (L.) Dum. — *We.Ze.SH.: Nordfuß des Höllensteins, Erlenbult am Erlbruchrand (V. 41 Schmidtke u. !!).

Die Art ist neu für das Gesamtgebiet! Im Ze.SH. hätte ich diese montane Silikatart am wenigsten erwartet.

Blepharostoma trichophyllum (L.) Dum. — We.Ze.SH. Himmelreich, auch auf flachem, lehmigem Buchenwaldboden über der Südkante des östlichen Felskessels; Höllenstein, auch an den Wänden kleiner Dolinen im Buchen-Birken-Wald des Plateaus (V. 41!!). — *Mi.Hai.m.: Auf verlehmter Lößauflagerung der Steilhang-Buchenwälder südlich Seega (Hartmann).

Diplophyllum albicans (L.) Dum. — We.Ze.SH.: Kohnstein, auf Humus über Gips (Schmidtke); Höllenstein, hoher Fichtenwald am Westhang, mehrfach an kleinen Dolinen und eingebrochenen Schalengewölben (V. 41!!); Blumberg, in einem Erdfall an nackten Gipsfelsen (Quelle u. Schmidtke). — *Mi.Hai.m.: Kapellwand südlich Seega, auf verlehmter Lößauflagerung am nordexponierten Buchenhang (VI. 41 Hartmann!).

Scapania mucronata Buch. — We.Ze.SH.: Himmelreich, Südwand des östlichen Felskessels, offene Gipsfelsen westlich oberhalb der großen *Sesleria*-Halde; Höllenstein, Fuß der Nordwand (V. 41!!).

Sc. calcicola (Arn. u. Pers.) Ingh. — We.Ze.SH.: Himmelreich, Südwand des östlichen Felskessels, halbbeschattete Gipsfelsen westlich oberhalb der großen *Sesleria*-Halde (V. 41!!).

Dieser neue Standort liegt etwa 40 m östlich des 1939 von mir entdeckten Standortes, an dem ich die Art auch im Mai 1941 wieder auffand. Er ist von dem westlichen Standort durch einen breiteren Buchenrücken getrennt, der den oberen Rand des Kessels nicht mehr erreicht. An beiden Stellen fand ich die Art nur sehr spärlich. Ich möchte deshalb Bryologen, die diese beiden einzigen Standorte der Art im Altreich aufsuchen, dringend um Schonung der Seltenheit bitten. — In dem neuen, im Mai 1941 gesammelten Material sind die von Buch beschriebenen großen Ölkörper, die ich in den Pflanzen von 1939 vermißte, massenhaft vorhanden.

***Sc. nemorosa** Dum. — *We.Ze.SH.: Kohnstein, ausgelaugte Gipskuppen im Karstbuchenwald (IV. 38 Meusel!); Himmelreich, Südwand des östlichen Felskessels, humose, halb beschattete Gipsfelsen westlich oberhalb der großen *Sesleria*-Halde (V. 41!!); ebenda, lehmiger Boden im Buchenhochwald südlich des östlichen Kessels (IX. 41 Hartmann!). — *Mi.Hai.m.: Kapellwand südlich Seega, nordexponierter Hang, lichte Stelle im Buchenhochwald zwischen *Polytrichum formosum* (VI. 40 Hartmann!).

Sc. aspera Bernet. — We.Ze.SH.: Mühlberg, offene Gipsfelsen am oberen Nordhang, in verschiedenen Formen, besonders schön unter *Ditrichum flexicaule*; Sattelköpfe bei Hörningen, nordexponierte offene Gipsfelsen, var. *minor* (V. 41!!).

Sc. aequiloba (Schwaegr.) Dum. — We.Ze.SH.: Himmelreich, Südwand des östlichen Felskessels, auch an dem neuen *Sc. calcicola*-Fundort (V. 41!!).

Madotheca platyphylla (L.) Dum. — We.Ze.SH.: Röseberg, schattige Dolomitfelsen eines alten Steinbruches nahe dem höchsten Punkt (V. 41!!).

Frullania Tamarisci (L.) Dum. — We.Ze.SH.: Himmelreich, Südwand des östlichen Felskessels, von Birken halb beschattete Gipsfelsen westlich über der großen *Sesleria*-Halde, mehrfach (V. 41!!).

II. Laubmoose

Fissidens pusillus Wils. — We.Ze.SH.: Himmelberg bei Wofflеben, kleiner Dolomitblock im Buchenwald (IV. 36 Schmidtke). — *We.Hai.m.: Auf Steinblöcken einer feuchten Erosionsrinne im Tal vom Kaliwerk Immenrode nach Straußberg (VIII. 41 Hartmann!).

Ditrichum flexicaule (Schleich.) Hampe. — We.Ze.SH.: Mühlberg, oberer Nordhang, an humosen, offenen Gipsfelsen in sehr kräftigen Formen; Himmelreich, Südwand des östlichen Felskessels, halb beschattete Gipsfelsen westlich über der großen *Sesleria*-Halde (V. 41!!).

D. pallidum (Schreb.) Hampe. — *We.Ze.SH.: „Auf vom Laub entblößten Stellen der Buchenwälder auf Dolomit nicht selten" (Schmidtke).

Seligeria pusilla (Ehrh.) Br. eur. — Mi.Ze.SH.: Hohlweg nordwestlich Steigertal auf Stinkschiefer (IX. 37 Schmidtke).

Campylopus fragilis (Dicks.) Br. eur. — *We.Ze.SH.: Mühlberg-Himmelberg, stark verheidete *Sesleria*-Treppen am obersten Nordhang südöstlich der Gipsfabrik (IV. 38 Schmidtke!, V. 41!!); etwas beschatteter, verheideter Westhang des Himmelberges bei Wofflеben (IV. 38 Schmidtke!); Höllenstein, obere stark verheidete Kante der Nordwand, westlicher Teil, am Eingang und in der Umgebung eines waagerechten Gipsschlotes (V. 41!!). — *Ze.Ky.: An einem mit Birken bestandenen Gipskopf im Buchenwald südöstlich der Ochsenburg, nordexponierte Seite (IV. 38 Schmidtke!).

Damit wird das Vorkommen der subatlantischen Art, die im Gebiet bisher nur von Oertel angegeben wurde, bestätigt. Nachdem die Art jetzt mehrfach auf ausgelaugtem Gips beobachtet worden ist, könnte sich die Angabe bei Oertel: „Am Südostrande des Harzes bei Sangerhausen, Lengefeld, Mohrungen häufig", die ich (1940 II, S. 245) mit ? dem Sa.Ro.Bu. zurechnete, wenigstens zum Teil auch auf den Oe.Ze.SH. beziehen. Im ziemlich kontinentalen Tal des

Oberpinzgaus in Salzburg fand ich die Art 1926 nur auf der Kalkader der Dirnbachklamm. Die Art scheint also durchaus nicht so kalkmeidend zu sein, wie man gewöhnlich annimmt.

C. turfaceus Br. eur. — *We.Ze.SH.: Flechtenreicher Heidebestand am Westhange des Himmelberges bei Wofflcben in enger Mischung mit voriger Art (IV. 38 Schmidtke!).

Orthodicranum montanum (Hedw.) Loeske. — We.Ze.SH.: Höllenstein, an Birken, Buchen und Erlen, sowie auf Humus am Fuß des Nordhanges sehr häufig; an der oberen verheideten Kante der Nordwand auf dem gleichen Substrat etwas weniger häufig: Blumberg, Jg. 126, sehr spärlich an Buchen südlich vom Priorteich bereits auf Zechstein (V. 41!!).

O. flagellare (Hedw.) Loeske. — *We.Ze.SH.: Höllenstein, stark verheidete obere Kante der Nordwand eben westlich der Bank (V. 41!!).

Dicranum undulatum Ehrh. — *Mi.Ze.SH.: Pfaffenköpfe westlich Steigertal, auf ausgelaugtem Gips zwischen *Calluna* (Schmidtke).

Gymnostomum curvirostre (Ehrh.) Hedw. — We.Ze.SH.: Trogstein, moosreiche Südwestwand des Felskessels, mit var. *scabrum* (V. 41!!).

G. rupestre Schleich. — We.Ze.SH.: Himmelreich, Südwand des östlichen Felskessels, halb beschattete Gipsfelsen westlich über der großen *Sesleria*-Halde mit *Scapania calcicola*: Trogstein, mit voriger Art (V. 41!!).

Eucladium verticillatum (L.) Br. eur. — Mi.Ze.SH.: Auf Kalktuff einer Quelle am Bere-Hang des Hasenkopfes südlich Wiegersdorf (VI. 36 Schmidtke!).

Es handelt sich um den schon früher von mir (1940 II. S. 258) aufgeführten Standort, den ich wegen unzureichender Angaben nicht sicher dem Mi.Ze.SH. zuordnen konnte. Er liegt nach Schmidtke auf Kalk des unteren Zechsteins. Auf Gips ist die Art bisher nicht beobachtet worden.

Weisia crispata (Br. germ.) Jur. — Ze.Ky.: Ochsenburg (IV. 38 Schmidtke!).

Trichostomum pallidisetum H. Müll. — Die Angaben von Meusel (1939, S. 150, 151, 159, 225) aus dem Ze.Ky. sind unwahr-

scheinlich. Von Meusel selbst habe ich keine Belege erhalten. Von zwei Proben, die mir Schmidtke aus dem Ze.Ky. sandte, ist die eine (Ochsenburg — 11. IV. 38) *Weisia crispata*, die andere (Über der Barbarossahöhle — 11. IV. 38) ist steril und gehört wahrscheinlich zur gleichen Art.

Tortella tortuosa (L.) Limpr. var. ***rigida*** Boulay. — We.Ze. SH.: Sachsenstein, obere Kante des Westabfalles nördlich des höchsten Punktes, auf offenen, exponierten Gipsfelsen (V. 41!!).

Pleurochaete squarrosa (Brid.) Lindb. — Zu meinen früheren Angaben (1940 II, S. 269 ff.) über Verbreitung und Vergesellschaftung der Art ist nachzutragen, daß Gauckler (1940, S. 67 ff.) durch systematische Untersuchung der fränkischen Steppenheiden zahlreiche neue Standorte in der Fränkischen Alb nachweisen konnte. Ferner fand er *Pleurochaete* an den Keupergips-Hügeln bei Sulzheim, Uffenheim und Windsheim, sowie an den Muschelkalk-Hängen des Maintales zwischen Veitshöchheim und Karlstadt. Auch in Franken ist *Pleurochaete* eine Charakterart der Steppenheide.

Didymodon tophaceus (Brid.) Jur. — *Mi.Ze.SH.: Krimderode, an Einfassungssteinen des Mühlbaches (VI. 36 Quelle u. Schmidtke!).

Barbula Hornschuchiana Schultz var. ***pseudorevoluta*** Reim. — *We.Ze.SH.: Sattelköpfe bei Hörningen, B.FG. in Westexposition (V. 41!!).

Von Albertson (1941, S. 114 ff.) wurde dieses zuerst als *B. obtusula* Lindb. von den Alvar Oelands und Gotlands beschriebene Moos, das bisher meist als Unterart oder Varietät zu *B. revoluta* gezogen wurde, nach meinen Untersuchungen (1940 II, S. 269 ff.) aber mit *B. Hornschuchiana* näher verwandt ist, auch auf der alvarähnlichen Kalkheide „Högstena hed" in Falbygden (Wester-Götland) aufgefunden. Ferner wird von ihm festgestellt, daß eine aus Schonen (Benestad) stammende, als *B. revoluta* bestimmte Probe ebenfalls zu *B. Hornschuchiana* var. *pseudorevoluta* gehört. Die Angaben von *B. revoluta* aus Süd-Norwegen (Oslo), Schonen und Bornholm bedürfen sämtlich der Nachprüfung, ebenso die Angaben der „*B. revoluta* f. *mucronata*" aus Hessen (bei Grimme 1936) und Westfalen (bei F. Koppe 1935).

B. convoluta Hedw. — We.Ze.SH.: Kahler Nordwestrücken des Kohnsteins; Röseberg, Fuß der Nordwand, östlicher Teil (V. 41!!).

Pottia lanceolata (Hedw.) C. M. — *We.Ze.SH.: Sattelköpfe bei Hörningen, B.FG. in Westexposition; Sachsenstein, B.FG. an der oberen Kante des Westabfalles (V. 41!!).

Tortula revolvens (Schimp.) Roth var. ***obtusata*** Reim. [*T. Fiorii* (Vent.) Roth]. — We.Ze.SH.: Sattelköpfe bei Hörningen. B.FG. in Westexposition (Quelle, V. 41!!); sonnige Stellen am Westhang des Hocheberges bei Woffleben (IV. 38 Meusel. vgl. Meusel 1939. S. 151); Steilhang am Westabfall des Himmelberges bei Woffleben (IV. 38 Meusel, vgl. Meusel l. c.).

Diese Standorte sind die westlichsten im Zechstein-Südharz. Während das Moos im Mi.Ze.SH. noch ziemlich verbreitet ist, setzt es im We.Ze.SH. bald aus. Daran ist nicht allein die erhöhte Niederschlagsmenge schuld, sondern auch das Fehlen geeigneter, offener, südexponierter Gipshänge. Die offenen Steilhänge sind hier überwiegend nach Norden gerichtet, seltener nach Westen. Bei den oben genannten Standorten handelt es sich um steile Westhänge, an denen das Moos in lokaler Südwest- bis Südexposition an den Kerben des offenen Hanges in wenig ausgedehnten Beständen wächst. — Die Sattelköpfe bei Hörningen fallen nur nach Norden und auf ein kurzes Stück auch nach Westen hin steil ab. Von Süden her treten sie kaum als Erhebung hervor. Außerdem streicht über die Sattelköpfe in Ost—West-Richtung eine Verwerfungslinie, die Buntsandstein (im Süden) und mittleren Zechstein (im Norden) trennt. An dem steilen Westhang zieht sich im Bereich des Zechsteins eine steile Geröllrinne zu dem Tälchen hinab, durch das die Chaussee von Woffleben nach Hörningen in Kehren ansteigt. Auf den wenig geneigten Absätzen des stufenförmig abfallenden Grates nördlich dieser Rinne ist die *Tortula revolvens*-Variante der B.FG. noch einmal typisch in Form weniger alvarähnlicher Flechtenstellen ausgebildet. — Am Westhange des Himmelberges bei Woffleben wächst *Tortula revolvens* nach Schmidtke spärlich an einer steilen Kerbe des offenen Hanges, also offenbar in der Steilhang-Variante der B.FG. ähnlich wie an manchen Stellen im westlichen Zechstein-Kyffhäuser. — Möglicherweise ist die Art noch weiter westlich aufzufinden. Sie wäre vor allem zu suchen an dem oben angeführten, von Hartmann entdeckten *Fimbriaria*-Standort am Himmelreich bei Ellrich und an der Westwand des Sachsensteins, dort besonders an dem *Grimaldia*-Vorsprung.

T. brevissima Schiffn. — *Ze.Ky.: Obere Grenze des Stipetums an der Barbarossa-Höhle (11. IV. 38 Schmidtke!, determ. Reim.).

Diese Art ist, wie ich bereits in einer besonderen Mitteilung (1941) ausführte, neu für ganz Deutschland und gleichzeitig ein neues Wüsten-Steppen-Moos für den Zechstein-Kyffhäuser. Die Art wurde zuerst aus Syrien und Mesopotamien beschrieben. Sie ist wahrscheinlich wegen ihrer sehr geringen Größe an anderen Steppenheide-Stellen Europas übersehen oder für eine Kümmerform von *T. muralis* gehalten worden. Wahrscheinlich gehört zu ihr auch die „*T. muralis* f. *gypsophila*", die Amann von Gipsfelsen bei Granges im Wallis anführt. Sehr nahe verwandt mit *T. brevissima* ist außerdem die „*T. muralis* var. *alexandrina* C. M." aus Ägypten. — *T. brevissima* ist ebenso wie *T. revolvens* nur wenige Millimeter hoch. Sie unterscheidet sich von *T. revolvens*, der sie sonst habituell sehr ähnlich sieht, vor allem durch die als langes, hyalines Haar auslaufende Rippe. Von *T. muralis* ist die Art außer durch die geringe Größe und den abweichenden Habitus vor allem durch den Rippenbau verschieden. Die Rippe ist auf der Oberseite mit einem hohen, schwammigen Gewebe von stark papillösen Zellen besetzt. Dies ist das Hauptmerkmal der sect. *Crassicostae*, zu der auch *T. revolvens* gehört. Ökologisch stellt dieses Merkmal eine xeromorphe Anpassung dar und bildet einen Übergang zu den Zellreihen auf den Blättern der *Aloina*- und *Crossidium*-Arten.

Auch bei *Pottia lanceolata*, ebenfalls einem Charaktermoos der Steppenheiden, sind die Ventralzellen der Blattrippe mehr oder weniger stark vorgewölbt. Diese Art, die eventuell mit *T. brevissima* verwechselt werden kann, hat schlaffere, allmählicher zugespitzte Blätter. Die Rippe läuft als kürzere, gelbe Granne aus. Die Zellen der Lamina sind mamillös und im oberen Teil des Blattes mit ein bis zwei einfachen, spitzen Papillen besetzt. Infolgedessen ist die Lamina hier auch im oberen Teil des Blattes ziemlich durchsichtig. Bei *T. brevissima* ist die Lamina oben undurchsichtiger und die Zellen sind hier dicht mit hufeisenförmigen Papillen besetzt.

Die Steppen- und Wüstengebiete Vorderasiens sind ebenso wie das afrikanische Wüstengebiet arm an charakteristischen Moosen. Wie schon Herzog (Geographie der Moose, S. 276) hervorhebt, handelt es sich bei den Eigenheiten dieser Gebiete um Arten, die verhältnismäßig jungen Alters sind und Arten des Mediterran- oder holarktischen Gebiets noch ziemlich nahe stehen. Aus den Gattungen *Tortula* und *Syntrichia* lassen sich die folgenden Artpaare einander gegenüberstellen:

Holarktische bzw. mediterran-atlantische Arten	Steppen- bzw. Wüstenarten
T. atrovirens	*T. revolvens*
T. canescens	*T. Velenovskyi* (Böhmen, Ungarn)
T. muralis	*T. brevissima*
S. ruralis	*S. desertorum*

Der Artwert der *T. brevissima* bedarf noch weiterer Untersuchungen, besonders in den europäischen Steppenheiden. Ich halte es nicht für ausgeschlossen, daß das Moos von *T. muralis* bereits ebensogut abgetrennt ist wie *T. revolvens* von *T. atrovirens*.

Rhacomitrium lanuginosum (Ehrh.) Brid. — We.Ze.SH.: Himmelreich, Südwand des östlichen Felskessels, auf der großen, offenen *Sesleria*-Halde in einem etwa 10 × 15 m großen und westlich darüber in mehreren kleineren Beständen (IV. 38 Meusel!, vgl. Meusel 1939, S. 110, 111; V. 41!!); Sachsenstein, obere Kante der Westwand, außer an der von mir (1940 II, S. 301) näher bezeichneten Stelle mehrfach spärlich oberhalb derselben unmittelbar am Randweg (V. 41!!).

Pohlia cruda (L.) Lindb. — We.Ze.SH.: Mühlberg-Himmelberg, stark verheidete *Sesleria*-Treppen am obersten Nordhang südöstlich der Gipsfabrik (V. 41!!).

Plagiobryum Zierii (Dicks.) Lindb. — We.Ze.SH.: Himmelreich, Südwand des östlichen Felskessels (= „Hölle"). *Sesleria*-Halde (X. 38 Meusel!, vgl. Meusel 1939, S. 111).

Ich sah durch Herrn Schmidtke einige sterile Stengel, die offenbar richtig bestimmt sind. Sie weichen allerdings vom normalen Habitus durch lockere Beblätterung ab, die eventuell durch sehr schattigen Standort bedingt sein könnte. Am Standort selbst suchte ich die Art bisher vergeblich, konnte allerdings nur einen Vormittag die ziemlich ausgedehnte *Sesleria*-Halde samt den darüberliegenden Gipsfelsen absuchen. Nachdem der Standort am Sachsenstein vor längeren Jahren zerstört ist, wäre die Entdeckung eines zweiten Standortes dieses seltenen dealpinen Mooses im Ze.SH. von größter Wichtigkeit.

Mnium stellare Hedw. — We.Ze.SH.: Röseberg, alter Steinbruch westlich des höchsten Punktes, schattige Dolomitfelsen (V. 41!!); Blumberg, Jg. 126, westliche Bachschwinde südlich vom Priorteich, nordexponierte Gipswand (V. 41!!).

Mn. hornum Schrad. — We.Ze.SH.: Höllenstein, Erlenbulte am Fuß der Nordwand sowie im Fichtenwald des Westhanges häufig (V. 41!!).

Mn. affine Bland. — *We.Ze.SH.: Höllenstein. Fichtenwald am Westhang; Sachsenstein. alter Fichtenwald des Plateaus gegen den Westrand (V. 41!!).

Mn. rostratum Schrad. — We.Ze.SH.: Höllenstein. obere Kante der Nordwand östlich der Bank (V. 41!!).

Mn. punctatum (L.) Br. eur. — We.Ze.SH.: Höllenstein. Fichtenwald des Westhanges, an Schlotwänden und Schalengewölben selten; Sachsenstein, Fichtenwald des Plateaus gegen den Westrand; Trogstein, moosreiche Südwestwand des Felskessels (V. 41!!).

Aulacomnium androgynum (L.) Schwaegr. — We.Ze.SH.: Im Ostteil des Kohnsteins auf ausgelaugtem Gips nicht selten (Schmidtke); Höllenstein. auf Erlenstubben am Fuß der Nordwand viel, spärlicher auf Stubben im hohen Fichtenwald des Westhanges (V. 41!!).

Plagiopus Oederi (Brid.) Limpr. — We.Ze.SH.: Himmelreich. Südwand des östlichen Felskessels. schattige Grasheiden (X. 38 Meusel!, vgl. Meusel 1939 S. 110, 111); Sachsenstein. Fuß der Nordwand, ein winziges Räschen zusammen mit *Myurella*; Trogstein, moosreiche Südwestwand des Felskessels (IV. 38 Meusel!, vgl. Meusel 1939, S. 111, 112; V. 41!!).

Am Röseberg kommt die Art im östlichen Teil der durch den Kahlschlag größtenteils freigelegten Nordwand an mehreren Stellen in ausgedehnten, üppigen Rasen vor. Doch sind die Standorte, die am schattigen Fuß der Wand über einer sehr steilen, rutschigen Geröllhalde liegen. ziemlich beschwerlich zu erreichen. Am Sachsenstein bedarf die Art ebenso wie *Myurella* der größten Schonung. Am Himmelreich suchte ich *Plagiopus* an der von Meusel angegebenen Stelle bisher vergeblich.

Bartramia ithyphylla Brid. — We.Ze.SH.: Mühlberg-Himmelberg, stark verheidete *Sesleria*-Treppen am obersten Nordhang südöstlich der Gipsfabrik; Höllenstein, obere stark verheidete Kante der Nordwand westlich der Bank (V. 41!!).

Zygodon viridissimus (Dicks.) Br. eur. var. ***vulgaris*** Malta. — *We.Ze.SH.: Blumberg, Jg. 125. Nordwest-Ecke, an zwei alten Eichen sehr spärlich mit *Metzgeria furcata*, *Frullania dilatata*, *Orthotrichum Lyellii*, *Leucodon sciuroides*, *Homalothecium sericeum*, *Isothecium myurum*, *Anomodon viticulosus* (Schmidtke; V. 41!!).

Dieser Standort liegt im Gegensatz zu dem von mir früher (1940 II. S. 316) aus dem Jg. 124 des Blumberges verzeichneten Standort bereits auf Zechstein oder mindestens hart am Nordrande des Zechstein-Gürtels. In einer nordöstlich des westlichen Blumbergkopfes nach Norden sich langsam zum Steinbruch-Teich senkenden Talmulde hat die Forstverwaltung eine ganze Anzahl alter Eichen stehen gelassen. Sie tragen infolge der günstigen mikroklimatischen Lage die reichste epiphytische Moosvegetation, die ich bisher an der Rinde lebender Bäume in den Zechstein-Gebieten des südlichen Harzvorlandes sah.

Neckera crispa (L.) Hedw. — We.Ze.SH.: Mühlberg, offene Gipsfelsen des Nordhanges; Sachsenstein, obere Kante der Westwand, an der Wand eines breiten Schlotes; Trogstein, moosreiche Südwestwand des Felskessels (V. 41!!).

N. complanata (L.) Hüben. — We.Ze.SH.: Röseberg, Dolomitfelsen auf der Waldlichtung nahe dem höchsten Punkt (V. 41!!).

Auf Gips scheint die Art zu fehlen. Auch als Rindenepiphyt sah ich die Art bei der großen Moosarmut der Baumstämme in den Zechstein-Gebieten nur einmal im Ze.Ky. an einem steilen Nordhang (1940 II. S. 320).

Homalia trichomanoides (Schreb.) Br. eur. — *We.Ze.SH.: Röseberg, schattige Nordwand, westlicher Teil, auf Gipsfelsen (V. 41!!). — *Ze.Ky.: Fuchsliethe westlich Udersleben am Fuß einer Linde; Schorn nordwestlich Steinthalleben, oberer Rand der Nordwand, auf Erde einer steilen Rinne (III. 39!!).

Auch dieses Moos, für das ich in meiner Hauptarbeit (1940 II. S. 320) keine speziellen Standorte gab, ist mindestens in den Zechstein-Gebieten selten. Die mir bisher bekanntgewordenen obigen drei Standorte liegen alle an schattigen Nordhängen.

Thamnium alopecurum (L.) Br. eur. — We.Ze.SH.: Röseberg, Dolomitfelsen eines alten Steinbruches westlich des höchsten Punktes (V. 41!!).

Isothecium myurum (Poll.) Brid. — We.Ze.SH.: Röseberg, Dolomitfelsen auf der Waldlichtung nahe dem höchsten Punkt; Blumberg, Jg. 125, Nordwest-Ecke, mehrfach an alten Eichen (V. 41!!).

[***Plasteurhynchium striatulum*** (Spruce) Fleisch. — *Ze.SWH.: Scharzfeld, schattige Dolomitfelsen am Osteingang der Einhornhöhle (VII. 41 Schmidtke!).]

Dritter Standort dieser Art im Harz! Sie war bisher nur von je einem Standort im We.Ze.SH. (Römerstein!!) und von der Devonkalk-Insel bei Bad Grund im westlichen Oberharz bekannt. — Die Pflanze von Scharzfeld stellt eine Kümmerform dar, die kaum etwas von dem sonst für die Art charakteristischen bäumchenförmigen und an *Isothecium* erinnernden Wuchs erkennen läßt.

Myurella julacea (Vill.) Br. eur. — We.Ze.SH.: Sachsenstein. Fuß der Nordwand. spärlich auch unter überhängenden Humusdecken (V. 41!!).

Die Art bedarf am Sachsenstein dringend der Schonung. An dem in meiner Hauptarbeit (1940 II, S. 323) an erster Stelle angeführten Standort habe ich sie 1941 vergebens gesucht.

Leskea polycarpa Ehrh. — We.Ze.SH.: Röseberg, schattige Dolomitfelsen eines alten Steinbruches auf der Höhe bei der ehemaligen Waldschenke (V. 41!!). — Abweichender Standort dieses Inundationsmooses!

Anomodon viticulosus (L.) Hook. et Tayl. — We.Ze.SH.: Blumberg, Jg. 125 Nordwest-Ecke. am unteren Stamm alter Eichen mehrfach (V. 41!!).

Die Art ist als Rindenepiphyt in den Zechsteingebieten selten.

Heterocladium squarrosulum (Voit) Lindb. — Ze.Ky.: Ausgelaugte Gipskuppen im Buchenwald in der Nähe des Großen Herrnkopfes (IV. 38 Meusel!. Schmidtke!).

Damit wird die Angabe Oertels aus dem Ze.Ky. bestätigt. Bei Meusel (1939, S. 90) wird vom obigen Standort *Heterocladium „heterophyllum"* angeführt. Das Vorkommen von *H. heteropterum* im Ze.Ky. ist natürlich ganz ausgeschlossen. Selbst die Angabe der letzten Art aus dem Si.Ky. durch Oertel bedarf sehr der Bestätigung.

Thuidium recognitum (Hedw.) Lindb. — *We.Ze.SH.: Röseberg. Dolomitblöcke eines alten Steinbruches auf der Höhe bei der ehemaligen Waldschenke (V. 41!!).

Cratoneuron filicinum (L.) Roth. var. ***falla.x*** (Brid.) Mönkem. — We.Ze.SH.: Nixsee-Quelle nordwestlich Bhf. Tettenborn. überflutete Dolomitblöcke (V. 41!!).

Campylium chrysophyllum (Brid.) Bryhn. — We.Ze.SH.: Röseberg, schattige Nordwand, östlicher Teil; Sachsenstein. Fichtenwald des Plateaus an Gipskuppen; Trogstein. moosreiche Südwestwand des Felskessels (V. 41!!).

C. protensum (Brid.) Loeske. — We.Ze.SH.: Mühlberg, Gipsfelsen des Nordhanges; Himmelreich, Südwand des östlichen Felskessels. große offene *Sesleria*-Halde (V. 41!!).

Amblystegiella conferroides (Brid.) Loeske. — We.Ze.SH.: Röseberg, Dolomitfelsen eines alten Steinbruches auf der Höhe bei der ehemaligen Waldschenke; Blumberg, Jg. 126, westliche Bachschwinde südlich vom Priorteich, Südwand (V. 41!!).

Drepanocladus uncinatus (Hedw.) Warnst. — We.Ze.SH.: Himmelreich. Südwand des östlichen Felskessels, Fuß der großen *Sesleria*-Halde, Gipsblock am Erlbruchrand (V. 41!!).

Silikatmoos auf Gips! Die Art war bisher aus dem Ze.SH. nur von einem ganz ähnlichen Standort am Fuße des Kohnsteins bekannt, der jetzt durch den Steinbruchbetrieb zerstört sein dürfte.

Brachythecium glareosum (Bruch) Br. eur. — We.Ze.SH.: Höllenstein, Fuß der Nordwand, westlicher Teil (V. 41!!). — [*Ze. SWH.: Ruine Scharzfels. schattige Dolomitblöcke am Eingang zum Burghof (V. 41!!).]

****Br. curtum*** Lindb. — *We.Ze.SH.: Höllenstein. Fichtenwald am Westhang; Sachsenstein, hoher Fichtenwald des Plateaus gegen den Westrand, in beiden Fällen auf Nadelstreu (V. 41!!).

Diese Art hat sich zweifellos erst nach der Fichtenanpflanzung angesiedelt. Im natürlichen Vegetationsbestand der Zechsteingebiete könnte die Art höchstens auf Baumstümpfen vorkommen. ist aber auf diesem Substrat, wie überhaupt im ganzen Gebiet. bisher nicht beobachtet bzw. mit Formen von *Br. rutabulum* verwechselt worden.

****Br. reflexum*** (Starke) Br. eur. — *We.Ze.SH.: Höllenstein, Fichtenwald des Westhanges. auf humosem Gipsfels (V. 41!!).

Auch die Ansiedelung dieser Art, die bisher im Ze.SH. und auch im ganzen südlichen Harzvorland nicht bekannt war, dürfte auf die Anpflanzung der Fichten zurückzuführen sein. Die nächsten Standorte liegen nur etwa 1½ km weiter nördlich in der gleichen Höhenlage im Blumberg, wo ich die Art 1939 auf Buchenstubben über Porphyr fand (1940 II. S. 336).

Br. populeum (Hedw.) Br. eur. — *We.Ze.SH.: Röseberg. Dolomitfelsen auf der Waldlichtung nahe dem höchsten Punkt und in dem alten Steinbruch westlich desselben (V. 41!!). — [*Ze. SWH.: Ruine Scharzfels, schattige Dolomitblöcke am Eingang zum Burghof (V. 41!!).]

Cirriphyllum velutinoides (Bruch) Loeske et Fleisch. — *We.Ze.SH.: Röseberg, Dolomitblöcke auf der Waldlichtung nahe dem höchsten Punkt (V. 41!!).

C. crassinervium (Tayl.) Loeske et Fleisch. — *We.Ze.SH.: Röseberg, alter Steinbruch auf der Höhe nahe der ehemaligen Waldschenke. Dolomitblock (V. 41!!).

Rhynchostegium megapolitanum (Bland.) Br. eur. — *Ze. Ky.: Wiesensteppe am Fuß des Kosackenberges (III. 38 Schmidtke!. vgl. Meusel 1939, S. 180).

Rh. murale (Neck.) Br. eur. — We.Ze.SH.: Röseberg, alter Steinbruch auf der Höhe bei der ehemaligen Waldschenke auf Dolomitblöcken (V. 41!!).

Rhynchostegiella tenella (Dicks.) Limpr. — We.Ze.SH.: Römerstein, Dolomitfelsen in der Schlucht unter dem Hauptfelsen (V. 41 Schmidtke u. !!). — Hier schon vor 40 Jahren von Quelle entdeckt.

[***Oxyrrhynchium speciosum*** (Brid.) Warnst. — Nahe der Nordgrenze des We.Ze.SH. bei Walkenried an der Steineinfassung des westlichen Abflusses des Hirscteiches (V. 41!!). — Aus dem Gebiet bisher nur von einem Standort im Zi.Bu. angegeben.]

Eurhynchium striatum (Schreb.) Schimp. — *We.Ze.SH.: Röseberg, mehrfach am Fuß der Nordwand auf lehmigem Waldboden; Blumberg. Jg. 126. Stumpf an einem Erdfall südöstlich vom Priorteich sowie in der östlichen Bachschwinde südlich vom Priorteich (V. 41!!).

Pterigynandrum filiforme (Timm) Hedw. — *We.Ze.SH.: Röseberg, alter Steinbruch auf der Höhe bei der ehemaligen Waldschenke, am Grunde eines alten, geschlagenen Bergahorns (V. 41!!).

Orthothecium intricatum (Hartm.) Br. eur. — Mi.Ze.SH.: Nordexponierter Steilhang des Alten Stolbergs westlich Stempeda (Meusel briefl.). — *We.Ze.SH.: Trogstein, moosreiche Südwestwand des Felskessels (V. 38 Meusel!. vgl. Meusel 1939, S. 111. 112; V. 41!!). — *We.Hai.m.: Nordwesthang des Frauenberges westlich Sondershausen, in einer Variante der *Solorina-Distichium*-Assoziation (VIII. 41 Hartmann!).

Zu meinen Angaben über die Nordgrenze der Art in Mitteldeutschland (1940 II. S. 342) ist als vorgeschobener Standort der Hohnstein im Süntel nachzutragen, wo die Art von Quelle (mündl. Mitt.; vgl. auch Meusel 1939, S. 120) gefunden wurde.

Plagiothecium curvifolium Schlieph. — *We.Ze.SH.: Höllenstein. Fichtenwald am Westhang; Sachsenstein. Fichtenwald des Plateaus gegen den Westrand, an beiden Stellen reichlich auf Nadelstreu (V. 41!!).

Pl. undulatum (L.) Br. eur. — *We.Ze.SH.: Höllenstein, Fuß der Nordwand, Erlenbult am Rande des Erlbruchs (V. 41 Schmidtke u. !!); Fichtenwald am Westhang des Höllensteins, an einer Stelle spärlich auf Nadelstreu (V. 41!!).

Homomallium incurvatum (Schrad.) Loeske. — *We.Ze.SH.: Röseberg, Dolomitfelsen auf der Waldlichtung nahe dem höchsten Punkt (V. 41!!).

Hypnum cupressiforme L. var. ***cuspidatum*** Jur. — We.Ze.SH.: Himmelreich, Südwand des östlichen Felskessels, offene Gipsfelsen westlich über der großen *Sesleria*-Halde (V. 41!!).

Eine orthophylle Form, die habituell dem *Orthothecium intricatum* täuschend ähnlich ist, aber nicht dessen rötlichen Glanz besitzt.

H. ericetorum (Br. eur.) Loeske. — *We.Ze.SH.: Sachsenstein, Fichtenwald des Plateaus gegen den Westrand, viel über Nadelstreu (V. 41!!).

H. lacunosum (Brid.) Loeske. — We.Ze.SH.: Himmelreich. Südwand des östlichen Felskessels, große *Sesleria*-Halde (V. 41!!).

Isopterygium pulchellum (Dicks.) Lindb. — *We.Ze.SH.: Höllenstein, Fuß der Nordwand, auf humosem Gipsboden unter überhängenden Moos- und Humusdecken an einer Stelle (V. 41!!).

Der schönste Fund meines letzten Aufenthaltes in Walkenried! Die Art hat ihre Hauptverbreitung in den Kalkalpen. Sie stellt wiederum ein neues dealpines Element des Zechstein-Südharzes dar. Im Gegensatz zu *Scapania gymnostomophila*, *Sc. calcicola*, *Plagiobryum*, *Plagiopus*, *Myurella* und *Orthothecium* wächst *Isopterygium pulchellum* aber nicht in der *Solorina-Distichium*-Assoziation, sondern in ausschließlicher Gesellschaft eines kräftigen, breitblätterigen *Plagiothecium*, das zu *Pl. silvaticum* im alten Sinne gehört, und zwar in einer langgestreckten, höhlenartigen Nische, die durch dicke Moos- und Humuswülste überdacht wird. Ganz ähnliche Standorte werden auch aus den Alpen beschrieben. — Die Art soll nach Milde und Limpricht von Hampe im Oberharz gesammelt worden sein. Loeske (Moosflora des Harzes, S. 292) führt die Art aber ohne Nummer an und bezweifelt das Vorkommen, da im Oberharz geeignete Kalkstandorte fehlen. Außerdem wird die Art von Hampe

selbst in seinen eigenen Arbeiten nicht erwähnt und ist auch später niemals im Oberharz wiedergefunden worden. Loeske hat sich vergeblich um Belege für diese Angabe bemüht. Im Herb. Berol. liegen jedoch drei Exemplare mit der Aufschrift: „*Hypnum pulchellum* — Hercynia — leg. Hampe" und eins mit gedrucktem Etikett „97. *Hypnum pulchellum* Dicks. — In ram. arb. Hercyn. sup. Sept.". Das letzte Exemplar stammt offenbar aus „E. Hampe, Vegetabilia cellularia, in Germania septentrionali lecta". Alle vier Exemplare wuchsen auf der Rinde lebender Bäume oder Sträucher und gehören zu *Hypnum pallescens*! Die Angabe von *Isopterygium pulchellum* aus dem Oberharz ist also endgültig zu streichen. — Der nächste sichere Standort der Art liegt im Weserbergland: Auf Gips in tiefen Erdfällen am Fuße der Homburg bei Stadtoldendorf — etwa 1860 — leg. Beckhaus! Außerdem ist die Art im außeralpinen Deutschland bekannt aus den Sudeten, dem Bayerischen Wald, der Fränkischen und Schwäbischen Alb, dem Schwarzwald (kalkreiche Felsritzen an der Seewand des Feldberges — vgl. Th. Herzog in Mitt. d. Bad. Landesver. f. Naturk. u. Naturschutz, N. F. 4. 1939, S. 3) und den Vogesen. In allen diesen Gebirgen wächst die Art nur an wenigen Stellen und fast immer auf kalkreichem Substrat.

****I. elegans*** (Hook.) Lindb. — *We.Ze.SH.: Höllenstein, obere Kante der Nordwand westlich der Bank, am Eingang eines waagerechten Schlotes (var. *nanum*) und mehrfach auf dem festgetretenen Boden des oberen Randweges im Karst-Buchenwald: Westhang des Höllensteins, im hohen Fichtenwald an Gipsfelsen und an Gipsschloten mehrfach (V. 41!!).

Die Art ist im Gebiet bisher sicher nur übersehen worden und wahrscheinlich auf ausgelaugtem Lehmboden der Buchenwälder, besonders auf festgetretenem Boden, weiter verbreitet.

Taxiphyllum depressum (Bruch) Reim. — *Mi.Hai.m.: Nordexponierter Buchenhang am Fuß der Kapellwand südlich Seega, an feuchtem Kalkfels (IX. 41 Hartmann!).

Dolichotheca silesiaca (Selig.) Fleisch. — *We.Ze.SH.: Höllenstein, hoher Fichtenwald am Westhang, auf morschen Fichtenstubben (V. 41!!).

Ptilium crista-castrensis (L.) De Not. — *We.Ze.SH.: Höllenstein, Fuß des Nordhanges, humose Gipsblöcke am Erlbruchrand sowie auf humosem Erdboden (V. 37 Schmidtke!, V. 41!!).

Rhytidiadelphus loreus (L.) Warnst. — We.Ze.SH.: Nordhang des Kohnsteins, schattige Gipsfelsen im Buchenwald (V. 36 Schmidtke!); Höllenstein, auch am Fuß des Nordhanges auf Humus und humosen Gipsblöcken am Erlbruchrand (V. 41 Schmidtke u. !!).

Loeskeobryum brevirostre (Ehrh.) Fleisch. — We.Ze.SH.: Nordhang des Kohnsteins, schattige Gipsfelsen im Buchenwald (V. 36 Schmidtke!); Höllenstein, am Fuß der Nordwand mit voriger Art viel, sowie am Westhang im hohen Fichtenwald mehrfach unter eingesprengten Laubholzgruppen (V. 41!!).

Diphyscium foliosum Web et Mohr — *Mi Ze SH : Alter Stolberg, Karstbuchenwald auf kuppigem Gips bei Stempeda; Buchenhochwald an einem kuppigen Hang bei Harzungen nach Giebichenhagen zu (vgl Meusel 1939, S. 90, 91). — *We.Ze.SH.: Karstbuchenwald im Ostteil des Kohnsteins verbreitet (Schmidtke briefl., vgl. Meusel l. c.); Höllenstein, hoher Fichtenwald des Westhanges auf Humus mehrfach, steril (V. 41!!). — *Ze.Ky.: Karstbuchenwald auf dem kuppigen Gelände um den Großen Herrnkopf (vgl. Meusel l. c.).

Pogonatum aloides (Hedw.) P. B. — *We.Ze.SH.: Karstbuchenwald im Ostteil des Kohnsteins (vgl. Meusel 1939, S. 90, 91).

Polytrichum formosum Hedw. — *Oe.Ze.SH.: Karstbuchenwald der Mooskammer bei Mohrungen (vgl. Meusel 1939, S. 90, 91). *Mi.Ze.SH.: Ebenso an einem kuppigen Hang bei Harzungen nach Giebichenhagen zu (vgl. Meusel l. c.). — *We.Ze.SH.: Karstbuchenwald im Ostteil des Kohnsteins (vgl. Meusel l. c.); Höllenstein, Buchen-Birkenwald auf dem Plateau nahe dem Nordabfall, sowie viel im hohen Fichtenwald des Westhanges; Sachsenstein, hoher Fichtenwald des Plateaus gegen den Westrand (V. 41!!).

P. juniperinum Willd. — *Mi.Ze.SH.: Karstbuchenwald im Alten Stolberg bei Stempeda (vgl. Meusel 1939, S. 90, 91).

Um Walkenried habe ich diese Art auf Zechstein bisher vergebens gesucht, ebenso *P. commune*. Beide Arten fehlen offenbar auch den hohen Fichtenwäldern des Höllensteins und Sachsensteins trotz ihrer stark ausgelaugten Böden.

III. Flechten

Peltigera aphtosa (L.) Willd. — We.Ze.SH.: Höllenstein, Fuß der Nordwand (V. 41!!).

Psora decipiens (Ehrh.) Th. Fr. — We.Ze.SH.: Sattelköpfe bei Hörningen, B.FG. in Westexposition (V. 41!!).

Toninia coeruleo-nigricans (Lightf.) Th. Fr. — We.Ze.SH.: Sattelköpfe bei Hörningen, B.FG. in Westexposition (V. 41!!).

Lecanora lentigera (Web.) Ach. var. ***pseudocrassa*** Matt. — We.Ze.SH.: Sattelköpfe bei Hörningen, B.FG. in Westexposition (V. 41!!).

Die Angaben von *Lecanora crassa* in meinen beiden vorausgehenden Arbeiten (1940 I, S. 126, 127, 129, 138, 139; 1940 II, S. 364, 365) sind nach Mattick (1940 II) auf *Lecanora lentigera* var. *pseudocrassa* zu übertragen.

Caloplaca fulgens (Sw.) Zahlbr. — We.Ze.SH.: Sattelköpfe bei Hörningen, B.FG. in Westexposition (V. 41!!).

Buellia epigaea (Pers.) Tuckerm. — Über die Verbreitung und Formbildung dieser Art vgl. die ausführlichen Angaben von Mattick (1940 I).

Während der Drucklegung erhielt ich noch die folgenden Ergänzungen:

Grimaldia fragans (Balbis) Corda — *Zc.Ky.: Gips der Falkenburg über der Barbarossahöhle mit *Clevea hyalina* (15. IV. 38 F. u. K. Koppe!).

Dieser Fund, von dem ich Herrn Dr. F. Koppe (Bielefeld) einen Beleg verdanke, ist bei Meusel (1939, S. 159) irrtümlich als *Fimbriaria fragrans* veröffentlicht. Die letzte Art ist aus dem Ze.Ky. immer noch nicht nachgewiesen, aber dort zu erwarten.

Scapania calcicola (Arn. et Pers.) Ingh. — Zu der von mir (1940, II, S. 224) angegebenen Verbreitung der Art sind noch zwei übersehene ungarische Fundorte nachzutragen, auf die mich Herr Dr. A. Boros (Budapest) aufmerksam machte und die das Areal der Art nach Südosten erweitern. Latzel (1930, S. 112) fand die Art am „Alten Haus", einem zerklüfteten Phyllitfelsen im Kom. Vas (Eisenburg), an dem auch andere in der dortigen Gegend seltene Kalkmoose vorkommen, darunter mehrere, die auch im Ze.SH. mit *Sc. calcicola* zusammen wachsen. — Besonders interessant ist das zweite von Boros (1935, S. 109, 113) entdeckte Vorkommen in der Sziliceer Eishöhle im Kom. Gömör (nordungarisches Mittelgebirge). Hier wächst die Art zusammen mit *Gymnostomum curvirostre* var. *scabrum*, *G. rupestre* f. *cavernicola* Boros, *Distichium*, *Encalypta streptocarpa*, *Orthothecium intricatum*, *Amblystegiella Sprucei* in dem Vorhof eines mächtigen Felstores, das sich in der südlichen Ecke

einer Doline nach Norden zu öffnet und niemals von den Sonnenstrahlen erreicht wird. Der rückwärtige Teil der Höhle ist das ganze Jahr über von einem zusammenhängenden Eispanzer überzogen. Aus dem Eingang weht im Sommer ein kalter Luftstrom von 6°. Die bei 460 m auf einem Kalkplateau in der Eichenregion gelegenen Höhle beherbergt wegen ihrer stark abweichenden mikroklimatischen Verhältnisse eine Kolonie seltener hygrophiler und z. T. sonst erst in höheren Regionen auftretender höherer Pflanzen und Moose. — In diesem Zusammenhange sei erwähnt, daß Dr. Quelle (mdl.) das Vorkommen von *Plagiobrium* und *Myurella* am Sachsenstein auf die aus den Spalten austretende kalte Luft zurückführte. *Myurella* sah ich dort selbst noch 1939 in der Moosumrahmung zweier schmaler, senkrechter Spalten. An den beiden 1941 noch vorhandenen Wuchsstellen am Sachsenstein sind jedoch keine Spalten vorhanden.

Schriftenverzeichnis

Albertson, N. 1941 — Bidrag till Falbygdens Moss- och Lavflora. (Svensk Bot. Tidskr. **35**, S. 113—132).

Arnell, H. W. 1928 — Levermossor in: Holmberg, O. R., Skandinaviens Flora IIa. (Stockholm. 224 S.).

Boros, A. 1935 — Die Vegetation der Eishöhlen von Szilice und Barka. (Bot. Közlem. **32**, S. 104—114. Ungarisch und deutsch.)

— — 1940 — Über einige interessante Lebermoose aus Ungarn. (Bot. Közlem. **37**, S. 240—244).

Gauckler, K. 1940 — Beiträge zur Kenntnis der Laub- und Lebermoose Frankens und der Bayerischen Ostmark. (Ber. Bayer. Bot. Gesellsch. München **24**, S. 67—72).

Latzel, A. 1930 — Moose aus dem Komitate Vas und einigen anderen Komitaten. (Magyar Bot. Lapok, Jg. 1930, S. 105—138.)

Mattick, F. 1940 I — *Buellia epigaea* (Pers.) Tuck., eine mitteleuropäisch-kontinentale Erdflechte. (Ber. Deutsch. Bot. Gesellsch. **58**, S. 328—345).

— — 1940 II — Die Erdflechten *Lecanora* (Sect. *Placodium*) *crassa* (Huds.) Ach. und *L. lentigera* (Web.) Ach. (Ebenda **58**, S. 346—353).

Meusel, H. 1939 — Die Vegetationsverhältnisse der Gipsberge im Kyffhäuser und südlichen Harzvorland. (Hercynia **2**. 372 S., 35 Taf.).

Reimers, H. 1940 I — Bemerkenswerte Moos- und Flechtengesellschaften auf Zechstein-Gips am Südrande des Kyffhäuser und des Harzes (Hedwigia **79**, S. 81—174).

— — 1940 II — Geographische Verbreitung der Moose im südlichen Harzvorland (Nordthüringen) mit einem Anhang über die Verbreitung einiger bemerkenswerter Flechten. (Ebenda **79**, S. 175—373).

— — 1941 — *Tortula brevissima* Schiffn., ein neues vorderasiatisches Wüstensteppenmoos im Zechstein-Kyffhäuser. (Notizbl. d. Botan. Gartens u. uMseums Berlin-Dahlem **15**, S. 402—405).

Tafelerklärung zu der Arbeit: H. Ziegenspeck, Die Spaltöffnungen der *Marchantiaceae* (Tafel IV—VI).

Figur 1. Einfache und tonnenförmige Atemöffnungen auf dem Thallus.

F = *Fegatella conica:* einfache Atemöffnung, also nur aus dem Kamin bestehend. **a** Flächenansicht. **b** Querschnitt. **S** = Randsaum.

M = *Marchantia breviloba:* tonnenförmige Atemöffnung. **K** = Kamin. **A** = Ansatz. **Slt** = Schließring.

P = *Preissia commutata:* **a** Schließring mit 5 Zellen. **b** solcher mit zwei ausgebildeten und einer verkümmerten Zelle. **c** solcher mit 3 Zellen. **d** Normalfall mit 4 Zellen. **1—2** Ende des Kamines. **3** Unterteil desselben. **4** obere Zellen des Ansatzes. **5** Schließzellring. **e** Querschnitt mit der Mizellierung der Trennungswände der Zellen. **f** Mizellierung der Flächenwände. **g** Ansicht der Atemöffnung von oben mit dem Ultrapak-Körper aus Wachs. (Die Strichelung markiert die Mizellierung.)

Figur 2. Entwicklung der Atemöffnungen von *Preissia*.

S = Scheitelgebiet des Thallus. **O** = Beginn der Atemöffnungen. **a&a'** 4-Zellstadium. **b&b'** 6-Zellstadium, in der Mitte der Atemöffnung beginnt das Lösen der Zellen. **c&c'** Die Lösung ist nach unten durchgegangen. **d&d'** Die Öffnung ist vollendet. **f** fertiger Schließring. **I'** Kamin. **P** = Bilder von *Preissia*.

Figur 3. Exogene Kammerentstehung bei *Fegatella conica*.

1—5 nach Orth unter Einzeichnen der Mizellierung. **6** nach Leitgeb am Thallus. **7—13** von männlichem Stande nach Orth. **14—16** Kaminbildung am Thallus.

Daneben Schemata zur Veranschaulichung der Beziehung von Mizellierung und der Hofmeisterschen Regel der Kernteilung und Wandbildung.

Figur 4. Entstehung des Stoma von *Allium Cepa* von innen gesehen. Die äußeren Zellwände sind bei Verschiedenheit gestrichelt gezogen.

a die Mutterzellen des Stoma als Kurzzellen noch völlig in der Ebene der Epidermis. **b** Kurzzellen werden außen kürzer. **c** die auch seitlich umwallte Kurzzelle ist noch völlig quermizellat. **d** Es beginnt eine Längsmizellierung aufzutreten. Die Epidermiszellen geben außer an den Enden der Kurzzelle die quere Richtung der Mizelle auf und sind in der stärkeren sekundären Wand längsmizellat. **e** Einziehen der Längswand der Kurzzellen. **f** Die Radiomizellierung des Stomas setzt ein. **g** der Spalt geht auf. **g'** die Quermizellierung bleibt in der Primärwand erhalten und läßt sich durch Färbdichroismus feststellen.

Figur 5. **1—5** Atemöffnungen von *Preissia commutata* vom Thallus.

1 Flächenansicht des Kamines mit einem Randsaume, der starke Sudanreaktion gibt (punktiert). **2** Querschnitt in Sudanreaktion. **3** Vierzelliger Ring offen in Wasser. **3'** geschlossen in Glyzerin. **4&4'** fünfzelliger Ring. **5&5'** dreizelliger Ring.

6—8 *Bucegia romana:* **6** Kamin in Sudanreaktion mit geschmolzenem Wachs auf vierzelligem Schließring. **6'** auf dreizelligem. **7** Ansatz des Kamines. **8** vierzelliger. **8'** dreizelliger Schließring.

Figur 6. Atemöffnungen bei der Gattung *Fimbriaria*.

L = *Lindenbergiana*. **St** = *Stahlii*. **II** = Atemöffnungen vom weiblichen Hute. **K** = Kamin. **W** = Wachs. **o** = offen in Wasser. **g** = geschlossen in Glyzerin. **T** = Atemöffnungen vom Thallus. **SR** = Schließring. **Stllo&Stllg** nach Kamerling unter Einzeichnen der Mizellierung.

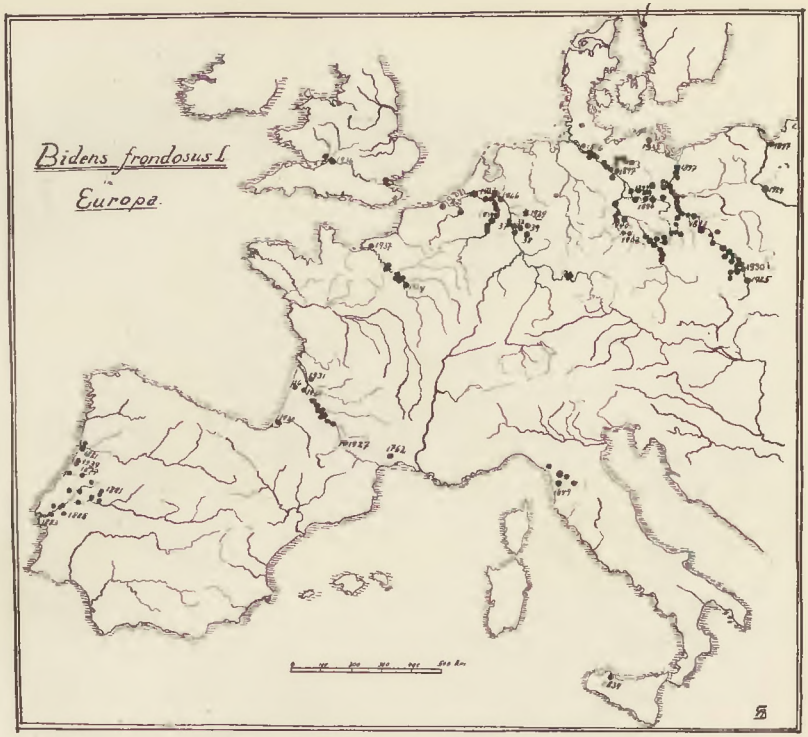
Figur 7. Atemöffnungen von *Plagiochasma*, *Clevea* und *Peltolepis*.

1—5 *Plagiochasma rupestre*. **6** *Pl. elongatum* nach Orth. **7** *Clevea hyalina*. **8—10** *Plagiochasma*-Art lebend präpariert aus dem Botanischen Garten München. **11—14** *Plagiochasma italicum*. **15** *Peltolepis grandis*.

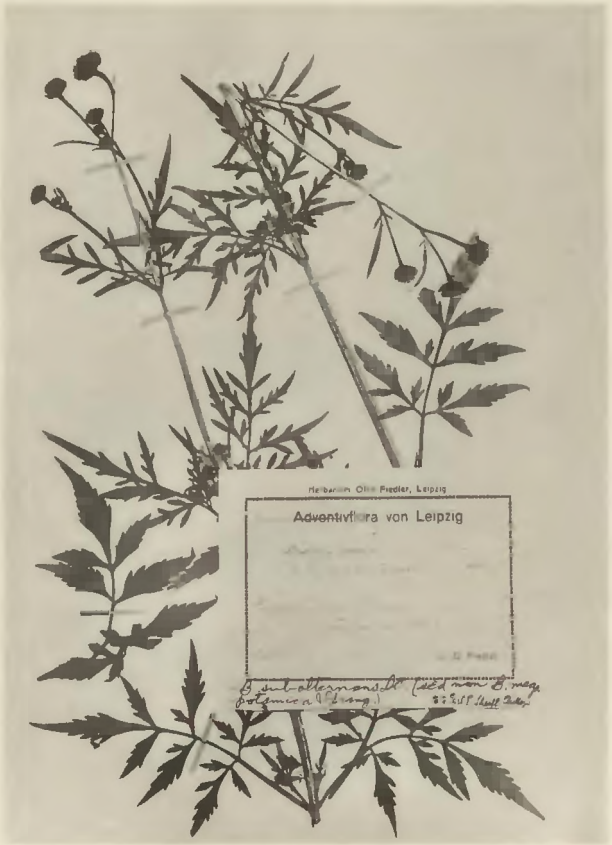
1—4 Querschnitte der Epidermis und der einfachen Atemöffnungen vom Thallus. Die doppelt gezogenen und auspunktierten Wände ergeben Sudanreaktion. **5** Atemöffnung vom Hute nach Orth. **6** Atemöffnung vom Thallus mit Andeutung eines Ansatzes. **7** mit starkem Randsaume. **8&9** Atemöffnungen vom Thallus mit Kutinauflage (wie oben markiert), in der Öffnung Wachs. **10** desgleichen mit starkem Randsaum und Wachs. **11** Kamin einer tonnenförmigen Atemöffnung vom Hute. **12** Schließring derselben. **13** Flächenansicht mit Kollenchym-Epidermis, Oberansicht. **14** Grund. **15** Atemöffnung vom Thallus mit starker sternförmiger Verdickung.

Figur 8. Schließringe der tonnenförmigen Atemöffnungen bei *Marchantia polymorpha*.

St = vom Hute. **Th** = vom Thallus.


Bidens frondosus L.
in
Europa.

Bidens connatus Mühl.
in
Europa
● Fundorte
xx allgemeine Angaben (Manile)



Bidens subalternans DC.
Leipzig, aus Wollstaub vom Kap. 1938.

Bidens pilosus var. *bimucronatus* f. *odoratus*.
Leipzig, aus mexikanischem Wollstaub. 1939.

Bidens frondosus L.
Agger-Altwasser bei Lohmar. 1938

Bidens bipinnatus L.
Leipzig, kult. Samen aus Bozen. 1931.

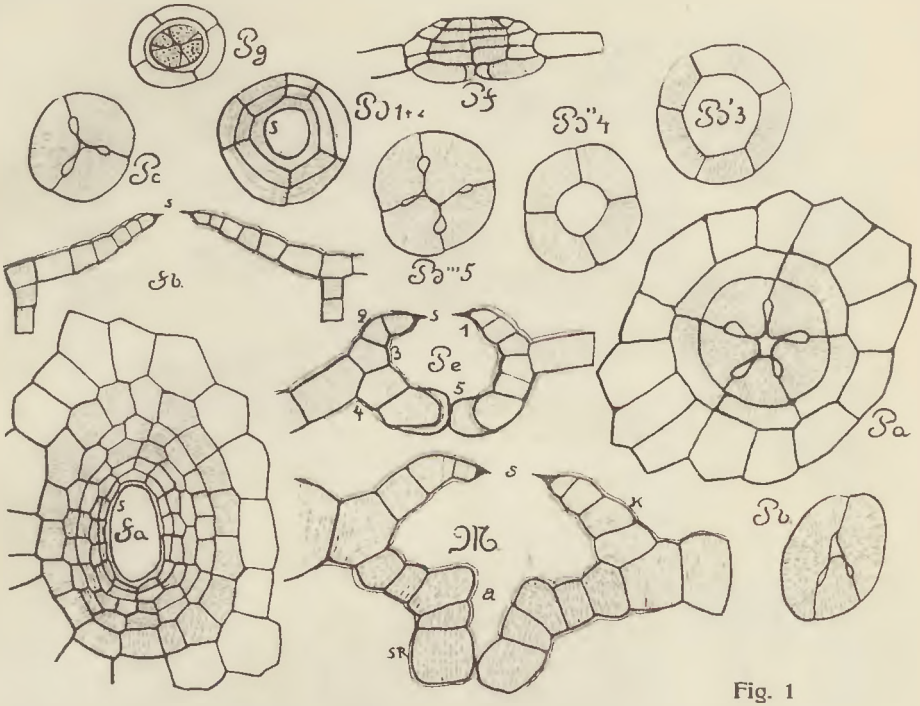


Fig. 1

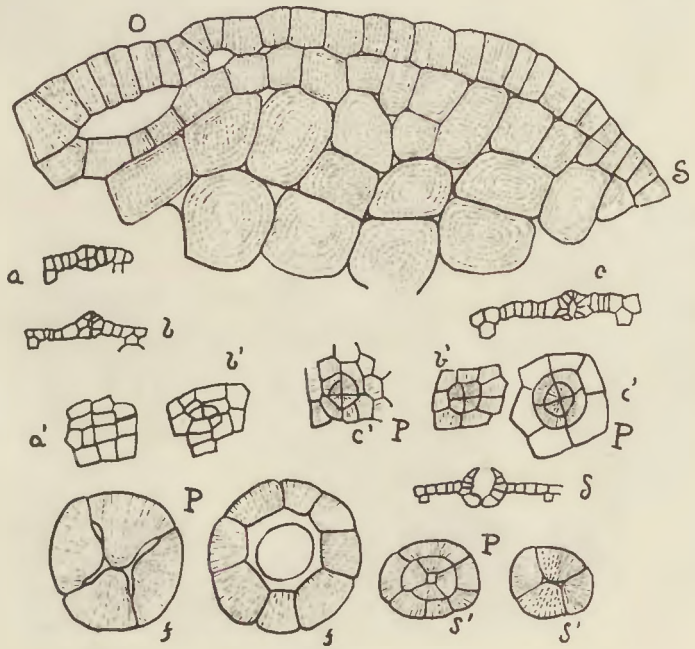


Fig. 2

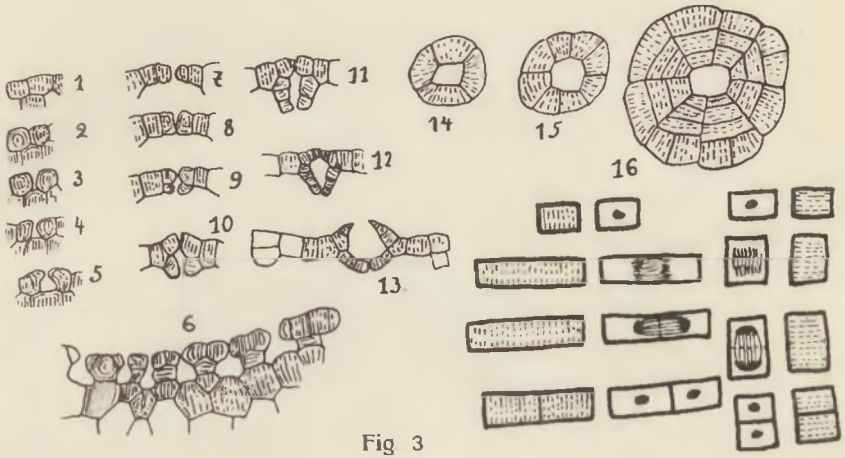


Fig 3

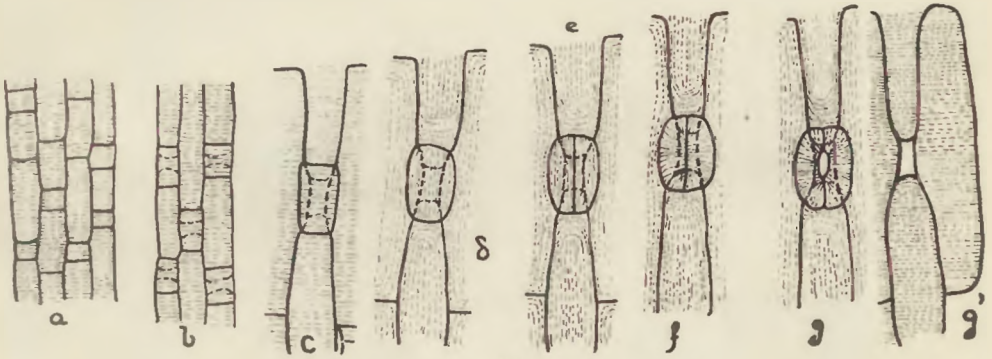


Fig. 4

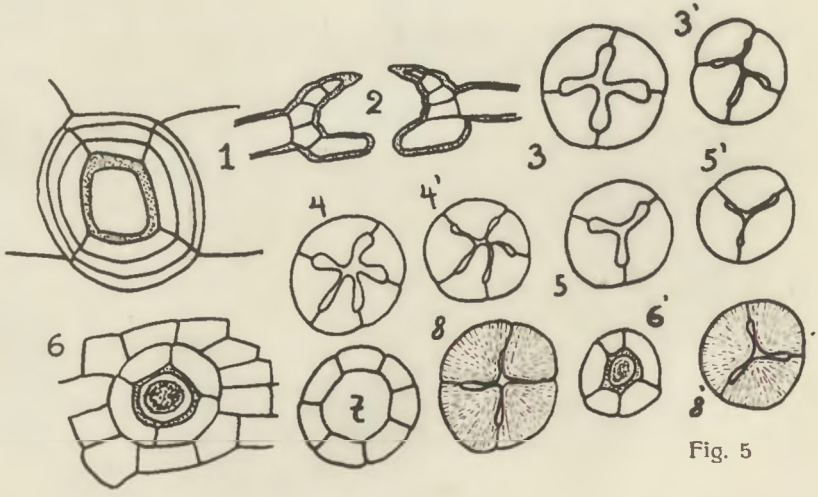


Fig. 5

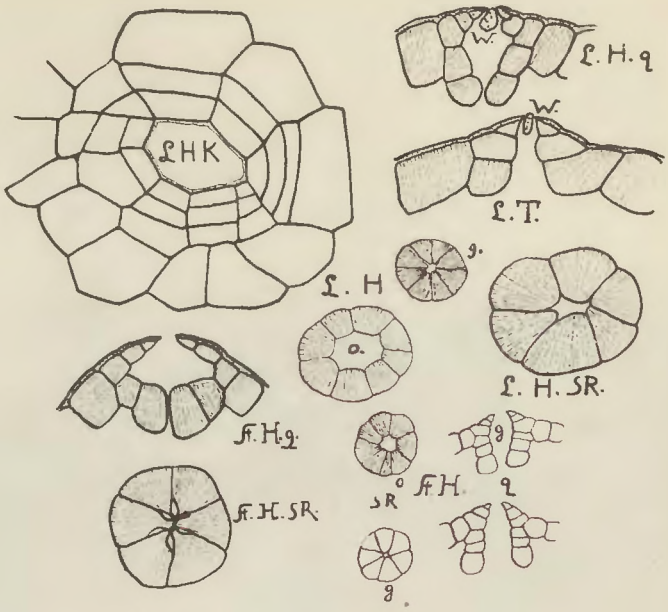


Fig. 6

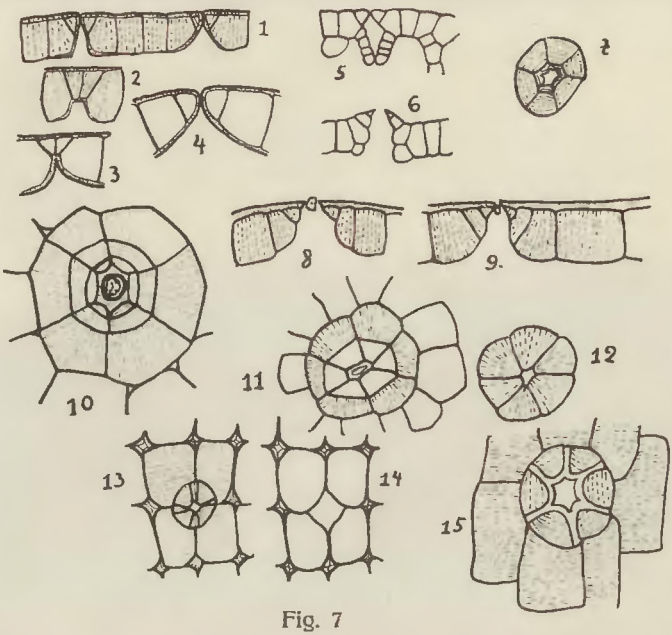


Fig. 7

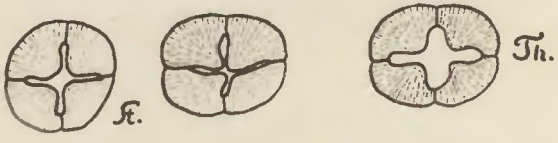
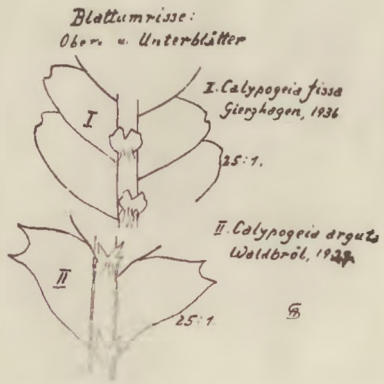
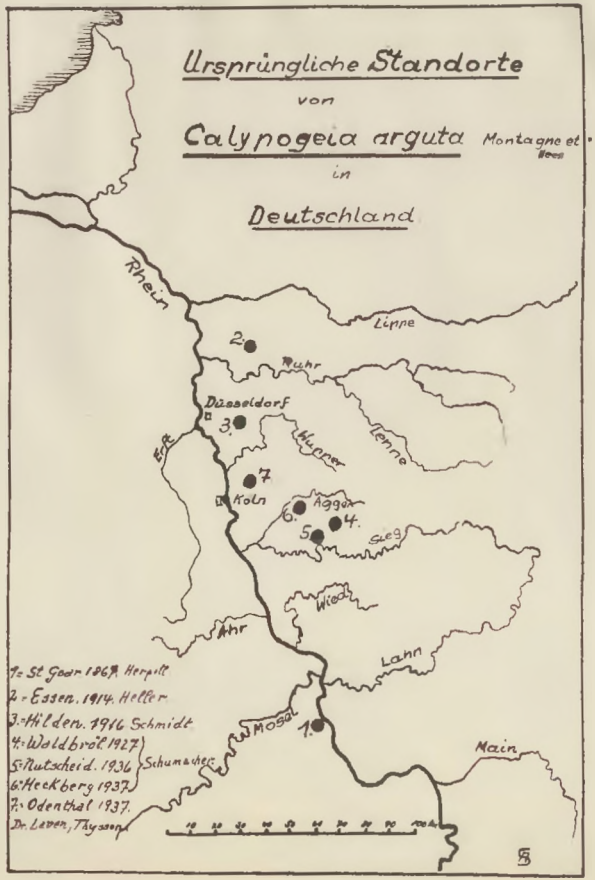


Fig. 8


Blattumrisse:
Ober- u. Unterblätter
I. Calypogeia fissa
Gierzhagen, 1936
I
25:1.
II. Calypogeia arguta
Waldbröl, 1927
II
25:1

Calypogeia arguta. Neuenhähnen 1936
30:1
Zeilnetz. Rindenzellen.


Ursprüngliche Standorte
von
Calypogeia arguta Montagne et Nees
in
Deutschland
Rhein
Lippe
Ruhr
Düsseldorf
Wupper
Lenne
Erft
Köln
Agger
Sieg
Wied
Ahr
Lahn
Mosel
Main
1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
1= St Goar 1867. Herpell
2.= Essen. 1914. Heller
3.= Hilden. 1916 Schmidt
4.= Waldbröl 1927
5.= Nutscheid. 1936
6.= Heckberg 1937
Schumacher
7.= Odenthal 1937.
Dr. Laven, Thyssen

Biblioteka
W. S. P.
w Gdańsku
0451
C-II - 1798

429/70